শিল্পবস্তু সংরক্ষণ

প্রথম খন্ড

অধ্যাপক শচীন্দ্রনাথ ভট্টাচার্য
রিডার ও প্রাক্তন বিভাগীয় প্রধান
সংগ্রহশালা বিজ্ঞান বিভাগ
কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়

SHILPOBOSTU SANGRAKSHAN
(Preservation and Conservation of Art Objects, Volume - I)

A museologist treaties in Bengali
(First by Sachindra Nath Bhattacharya, Reader and former Head,Department of Museology, University of Calcutta.)
(February, 2000)

প্রকাশক ঃ শ্রী প্রাণকৃষ্ণ মাঝি
বিবেকানন্দ বুক সেন্টার
১২,এ বঙ্কিম চ্যাটার্জী স্ট্রীট,
কলকাতা ঃ ৭০০০৭৩

পিতৃদেব ও মাতৃদেবী

ভূপেন্দ্রনাথ ভট্টাচার্য

ও

বীণা ভট্টাচার্যর

স্মৃতির উদ্দেশে

— শচীন

শিল্পবস্তু সংরক্ষণ

প্রথম খন্ড

সূচীপত্র

ভারতবর্ষের সংগ্রহশালা

Museums In India

APPENDIX --- I

নিবেদন

সত্তরের দশকে কলকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ের সংগ্রহশালা বিজ্ঞান-বিভাগে আমার অধ্যাপনাবৃত্তির সূত্রপাত ঘটে। তার আগেই — ছাত্রাবস্থাতেই বিষয়টির কিছু প্রাযুক্তিক অসামঞ্জস্য আমার চোখে পড়ে। পরবর্তীকালে জেনেছি ,শুধু যে আমারই ক্ষেত্রে এই উপলব্ধি ঘটেছে তা নয়; সংগ্রহশালার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট সকলেরই এমন কি দর্শকসাধারণেরও মনে সমস্যাটি ধরা পড়েছে।

এই অসামঞ্জস্যের চেহারাটা কী রকম ? আমরা জানি যে প্রত্নতাত্ত্বিকদের অক্লান্ত সাধনার ফলে বেশ কিছু সামগ্রীর সন্ধান পাওয়া যাচ্ছে যা সংগ্রহশালায় স্থান পাওয়ার যোগ্য। এই সব শিল্পবস্তুর যথাযথ এবং যথেষ্ট সংরক্ষণ ব্যবস্থার অভাব থেকেই এই অসামঞ্জস্যের উদ্ভব। ফলত অনেক মহৎ শিল্পকর্ম কালের সঙ্গে সঙ্গে ধ্বংসের পথে এগিয়ে চলছে।

এ তো গেল সেইসব প্রতিষ্ঠানের কথা, যেগুলি সরকারি বা বেসরকারি মিউজিয়াম বা সংগ্রহশালা হিসাবে স্বীকৃত এবং পরিচিত। শিল্পসামগ্রীর একটা বিরাট ভান্ডার ছড়িয়ে-ছিটিয়ে রয়েছে পরিচিত মিউজিয়মগুলির বাইরে গ্রামে-গঞ্জে-শহরে-বিদ্যালয়ে, বিশ্ববিদ্যালয়ে,পাঠাগারে, গবেষণাগারে,মহাফেজখানায়, আদালতে, ধর্মাগারগুলিতে। পারিবারিক বা ব্যক্তিগত সংগ্রহ তথা সম্পদ হিসাবে বিদ্যমান শিল্পবস্তুর পরিমাণও কম নয়। বলা বাহুল্য-এই বিরাট পরিমাণ শিল্পসামগ্রীর সন্ধান,সংগ্রহ ও সংরক্ষণ মুষ্টিমেয় সংগ্রহশালা সংরক্ষণবিদ্ বা মিউজিওলজিস্টের পক্ষে সম্ভব নয়। এ বিষয়ে আগ্রহান্বিত আরও অনেক মানুষকে এই বিরাট কর্মকান্ডের সঙ্গে যুক্ত করতে না পারলে সমস্যাটির সমাধান অসম্ভব।

জনসংযোগের মাধ্যম হিসাবে সাহিত্যের গুরুত্ব অনস্বীকার্য । সংগ্রহশালা - বিজ্ঞান সম্বন্ধে যা কিছু আকরগ্রন্থ প্রকাশিত হয়েছে তা সবই ইংরেজি এবং অন্যান্য বিদেশী ভাষায় । এই সব গ্রন্থের ক্ষেত্রে ভাষার বাধাকেই একমাত্র অসুবিধা মনে করা ভুল হবে। বইগুলি সহজে সংগ্রহ করা যায় না; দাম আকাশছোঁয়া এবং এগুলিতে সংরক্ষণের যেসব পদ্ধতি সুপারিশ করা হয়েছে ,তাদের একটা বড় অংশের প্রয়োগ শুধু উন্নত ধরনের সংগ্রহশালার ক্ষেত্রেই সম্ভব। আমাদের দেশের বেশিরভাগ সংগ্রহশালায় ঐসব পদ্ধতি প্রয়োগের উপযোগী যন্ত্রপাতি নেই, এবং ঐ ধরনের জটিল যন্ত্রপাতির ব্যবহারে প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত বিশেষজ্ঞেরও অভাব আছে। পক্ষান্তরে, আমার জ্ঞাতসারে, সংগ্রহশালা বিজ্ঞান বিষয়ে কোনও বই আঞ্চলিক ভাষায় প্রকাশিত হয় নি।

ধীরে ধীরে আমার মনে একটি পরিকল্পনা দানা বাঁধল; আগে যে সংগ্রহশালার ব্যাপক সংজ্ঞা ব্যবহার করেছি , সেইসব প্রতিষ্ঠানে রক্ষিত শিল্পসামগ্রীর যথাযথ সংরক্ষণের জন্য বাস্তব

পরিস্থিতির ভিত্তিতে বাংলা ভাষায় একখানা পুস্তকের আশু প্রয়োজন দেখা দিয়েছে। বর্তমানে এই বইটি ১৯৮৯ সালে প্রথম প্রকাশিত বইয়ের পরিমার্জিত ও পরিবর্ধিত সংস্করণ। এবারে বইটি দুটি খন্ডে প্রকাশিত হল। বইটির নানা ধরনের ত্রুটি সম্বন্ধে আমি সচেতন। প্রথম প্রচেষ্টা বা সদিচ্ছাপ্রসূত বলে, ছাপাখানার ভূতের কাছে রেহাই পাওয়া যায় না - বিস্তর ভুল রয়ে গিয়েছে। যেসব পরিভাষা ব্যবহার করেছি, তার বেশ কিছু শব্দ বহুপ্রচলিত নয়। এইসব ত্রুটি সত্ত্বেও গ্রন্থটি যদি সংরক্ষণকর্মী এবং স্নাতকোত্তর ছাত্রছাত্রীদের কাজে লাগে, তাহলে আমার এই প্রয়াস সার্থক হবে। এই খন্ডে ভারতবর্ষের চিহ্নিত সংগ্রহশালার তালিকাটি সংগ্রহশালাবিদ ও শিল্পরসিকদের কাজে লাগবে আশা করি।

গ্রন্থটি রচনার সময় বেশকিছু গ্রন্থ ও পত্রপত্রিকার সাহায্য নিতে হয়েছে। তাদের রচয়িতার কাছে আমার ঋণ অপরিশোধ্য। প্রয়াত সুশীল ভদ্র এই পুস্তকের প্রকাশন-প্রক্রিয়ায় নানাভাবে সাহায্য করেছেন। এই পুস্তকটি দুটি খন্ডে প্রকাশ করলেন শ্রী প্রাণকৃষ্ণ মাঝি। আমি তার কাছে চিরকৃতজ্ঞ। এছাড়া শ্রীমতী শুক্লা দাস বইটি প্রকাশনায় নানান ভাবে সহযোগিতা করেছেন। দুটি খন্ডের প্রচ্ছদ করেছেন শিল্পী, শিল্প সমালোচক, শিল্পবস্তু সংরক্ষণের কাজে বিশেষ পারদর্শী শিল্পপ্রেমী শ্রী সমীরঘোষ মহাশয়। আমি শ্রীঘোষের কাছে ঋণী।

শচীন্দ্রনাথ ভট্টাচার্য

শিল্পবস্তু সংরক্ষণ

সূচনা

বস্তুসংগ্রহের আগ্রহ মানুষের একটা সর্বকালীন স্বাভাবিক প্রবৃত্তি। শিশুরা সমুদ্রতীরে ঝিনুক কুড়িয়ে বা পাহাড়ে পাথর কুড়িয়ে আনন্দ পায়। ব্যক্তিগত রুচি অনুযায়ী কাপড়চোপড়, বস্ত্রালঙ্কার, পুথি,বই, ছবি, মূর্তি, ক্যাসেট প্রভৃতি বিভিন্ন ধরনের বস্তু সংগ্রাহকের অভাব নেই।

বস্তু সংগ্রহের ব্যাপারে ব্যক্তিগত আগ্রহের মতো সামাজিক আগ্রহও যথেষ্ট গভীর। শখ মেটানোর বদলে সামাজিক বস্তুসংগ্রহ জ্ঞানতৃষ্ণা মেটাতে সাহায্য করে। গ্রন্থাগার তথা শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলিতে সংগৃহীত হয় প্রাচীন পুথিপত্র থেকে অত্যাধুনিক গ্রন্থরাজি; মন্দির, মসজিদ, গীর্জা প্রভৃতি ধর্মভবনগুলি এবং দুর্গ, রাজপ্রাসাদ, বিজয়স্তম্ভ, গুহা, স্তূপ প্রভৃতি ঐতিহাসিক ভবন বিচিত্র ভাস্কর্য এবং স্থাপত্যের সঙ্গে আমাদের পরিচিত করে; এদের অনেকগুলি আবার কালের প্রভাবে জীর্ণ,কোনো কোনোটি বা ধ্বংসস্তূপে পর্যবসিত। পুরাতাত্ত্বিক বিশেষজ্ঞরা এদের কিছু অংশের পুনরুদ্ধারে সক্ষম হয়েছেন। সমগ্র মনুষ্যপ্রজাতির জ্ঞানের আকর হিসাবে এই বস্তুসমষ্টির অবদান অমূল্য।

বস্তুসংগ্রহের সামজিক আগ্রহের আর একটি প্রকাশ ঘটে সংগ্রহশালায় বা মিউজিয়মে। উপরে যেসব শিল্পবস্তু বর্ণিত হল, তার সবকিছুই সংগ্রহশালায় রক্ষিত হয়। আবার কখনও বিশেষ বিশেষ ঐতিহাসিক ভবনগুলিকে এবং ধ্বংসস্তূপগুলিকে সংশ্লিষ্ট দেশের সরকার মিউজিয়ম হিসাবে ঘোষণা করেন। সমগ্র পৃথিবীর এই সংগ্রহশালাগুলি মানবসভ্যতার অগ্রগতির একটি ঐতিহাসিক দলিল হিসাবে কাজ করে থাকে।

মনুষ্যসৃষ্ট নয় এমন কিছু বস্তুকেও সংগ্রহশালায় স্থান দেওয়া হয়। জীবাশ্ম, **অধুনালিপ্ত** প্রাণীর দেহ বা দেহাংশ, পাললিক শিলাখন্ড, উল্কা প্রভৃতি বস্তু এই জাতীয় বস্তুপর্যায়ের অন্তর্গত। প্রত্যক্ষত মনুষ্যসৃষ্ট না হলেও এই পর্যায়ের বস্তুকে সংগ্রহশালায় রক্ষার উপযোগী করে তোলবার জন্য কিছুটা প্রায়োগিক দক্ষতার প্রয়োজন হয়। এই ব্যাপক অর্থে এরাও শিল্পবস্তু হিসাবে গণ্য হওয়ার দাবি রাখে। ব্যক্তিগত হোক বা সামাজিক হোক, শিল্পবস্তু সংগ্রহের আগ্রহ ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে; ফলত সংগৃহীত শিল্পবস্তুর সংখ্যাও বৃদ্ধি পেয়ে চলেছে। কিন্তু সকল বস্তুর মতো শিল্পবস্তুর ক্ষেত্রেও সংগ্রহই শেষ কথা নয়- সংগৃহীত বস্তুর উপযুক্ত সংরক্ষণের ব্যবস্থাও আবশ্যিক। 'কালের প্রভাবে' অর্থাৎ পরিবেশ দূষণের ফলে শিল্পবস্তু ক্ষতিগ্রস্ত হয়। শিল্পায়ন ও অন্যান্য কারণে পৃথিবীর পরিবেশ দুষণ যে মারাত্মক বৃদ্ধি পাচ্ছে, সেকথা আজ অবিদিত নয়। শিল্পবস্তুর উপর এর

প্রতিক্রিয়া ভয়ানক ক্ষতিকর হতে বাধ্য। তার জন্য উপযুক্ত সংরক্ষণ ব্যবস্থা অবলম্বনের আশু প্রয়োজন দেখা দিয়েছে। অথচ আজ পর্যন্ত এ ব্যাপারে যে ব্যবস্থা নেওয়া হয়েছে, তা নিতান্তই অকিঞ্চিৎকর। সাধারণ পুথিপত্রের বা অজন্তার গুহাচিত্রের কথাই ধরা যাক ; মানবসভ্যতার প্রামাণ্য নথিপত্র আজ ভয়ানক বিপন্ন।

এই গ্রন্থে আমরা নানা ধরনের শিল্পবস্তু সংরক্ষণের বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতিগুলি আলোচনা করেছি। এই পদ্ধতিগুলির প্রচারের ফলে লোকচেতনা যদি কিছুমাত্র জাগ্রত হয়, তাহলেই আমাদের প্রচেষ্টা সার্থক হবে।

শিল্পবস্তুর শ্রেণীবিভাগ

গঠন অনুসারে প্রাচীন ও আধুনিক শিল্পনিদর্শনগুলিকে তিন ভাগে ভাগ করা যায় ঃ-

১) জৈব শিল্পবস্তু ঃ কাগজ ও কাগজজাত বস্তু। তালপাতার পুথি, ভূর্জপত্র, চিত্র, পাটাচিত্র, ক্যানভাস-চিত্র, জড়ানো পটচিত্র, দেওয়াল-চিত্র, কাঠ,বাঁশ,বস্ত্র , অস্থি ও হাতির দাঁত, চামড়া ও চামড়াজাত বস্তু, ট্যাক্সিডারমি।

২) অজৈব শিল্পবস্তু ঃ লোহা, ইস্পাত, টিন, সীসা, তামা,ব্রোঞ্জ, রুপা, সোনা ও অন্যান্য ।াতুনির্মিত বস্তু।

(২.১) বালি, খনিজ ও মৃত্তিকাযুক্ত শিল্পবস্তু ঃ পাথর, আগ্নেয় পাথর,পাললিক পা৷থর, রূপান্তরিত পাথর, খনিজ পদার্থ, জীবাশ্ম, জীবাশ্মাণু, কাচ, পোড়ামাটি, চীনামাটি ইত্যাদি।

জৈব শিল্পবস্তু

কাগজ ও কাগজজাত বস্তু

১০৫ খ্রীষ্টাব্দে চীনদেশে প্রথম কাগজ তৈরি করা সম্ভব হয়। ছাপা বইয়ের আগে ছিল হাতে লেখা পুথিপত্র। লিপিমালা আবিষ্কার হওয়ার পর অনেককাল পর্যন্ত পাথরের গায়ে বা মাটির ফলকে খোদাই করা হত। লিপি মানুষের অন্যতম শ্রেষ্ঠ আবিষ্কার। ভাষাকে স্থায়িত্ব দিয়ে ও ভাব-বিনিময় সহজ করে লিপি মানুষের মননশীলতার পথ উন্মুক্ত করেছে। পাথর ও মাটির ফলকের ব্যবহারের ঠিক পরে তালপাতা, ভূর্জপত্র, গাছের ছাল, চামড়া ইত্যাদি খোদাই ও লেখার কাজে ব্যবহার করা হত। এর অনেক পরে প্রচলিত হল কাগজ। আমাদের দেশে তুলট কাগজে চিত্রিত ও লিখিত বহু পুথিপত্রের সন্ধান পাওয়া গেছে। এগুলি নানা ভাষায় লেখা। এ জাতীয় পুথিপত্র রাজপ্রাসাদ, বিদ্বজ্জনসভা, সংগ্রহশালা, গ্রন্থাগার,মহাফেজখানা প্রভৃতি নানান জায়গায় দেখা যায়। কিন্তু যদি এগুলি যথাযথ পদ্ধতিতে সংরক্ষিত না হয় তাহলে নানা কারণে ক্ষতিগ্রস্ত হতে বাধ্য। এইসব পুথিপত্র সাহিত্য, শিল্প, দর্শন, ধর্মশাস্ত্র, ভাষাতত্ত্ব, ইতিহাস,নৃতত্ত্ব, সমাজবিজ্ঞান,জ্যোতিষ, সঙ্গীত ও বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখাপ্রশাখা সম্পর্কে আমাদের জ্ঞানের ক্রমিক প্রসারের সাক্ষ্য। তাই এগুলি নিয়েই তৈরি হয় সভ্যতার ইতিহাস।

কাগজের গঠন ঃ কাগজ প্রস্তুত হয় সেলুলোজতন্তু থেকে। বিশুদ্ধ সেলুলোজতন্তু দীর্ঘস্থায়ী হয়, কিন্তু বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া কঠিন। কাচা সেলুলোজতন্তুর সঙ্গে মিশ্রিত চর্বি, মোম, লিগনিন ও অন্যান্য অবাঞ্ছিত কাগজের বিশেষ ক্ষতি করতে পারে।

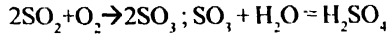
কাগজের স্থায়িত্ব ও গুণাগুণ ঃ নথিপত্র সংরক্ষণ করার জন্য গুণাগুণ ও স্থায়িত্ব সম্পর্কে ধারণা থাকা বিশেষ প্রয়োজন। কাগজ মোটামুটি কী জাতীয় উপাদানে তৈরি তার উপর এর স্থায়িত্ব ও গুণাগুণ নির্ভর করে।

খুব শক্ত ও দীর্ঘস্থায়ী কাগজ হল হাতে তৈরি কাগজ। এটি প্রস্তুত হয় লিনেন ও টুকরো টুকরো তুলো একসঙ্গে মিশ্রণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে। এই মিশ্রণের সঙ্গে জিলাটিন মেশানো হয়। যান্ত্রিক পদ্ধতিতে গ্রাউন্ড-উডের সঙ্গে রেজিন এবং অ্যালুমিনিয়াম রেজিনেট মিশিয়ে যে কাগজতৈরি হয় তা খুবই দুর্বল ও স্বল্পস্থায়ী। এ ছাড়াও নানান ধরনের কাগজ পাওয়া যায় যাতে বেশি পরিমাণ সালফাইড থাকে এবং এগুলি ব্যাপকভাবে বই ছাপার কাজে ব্যবহার করা হয়েছে। কাঁচা গ্রাউন্ড-উডের তন্তুর সঙ্গে অল্প পরিমাণ সালফাইড মন্ড মিশিয়ে কাগজ তৈরি করা যায় কিন্তু এগুলিও মোটেই দীর্ঘস্থায়ী হয় না।

কাগজ যে-কোনো ধরনের হোক না কেন, সংরক্ষণ করতে হলে তার প্রাচীনতা, গঠন, লিখিত বা অঙ্কিত অংশ থাকলে তার বিবরণ, ক্ষতিগ্রস্ত অংশ ও ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার কারণ নথিভুক্ত

করা দরকার। কাগজের গঠন ও যদি এর উপর লিখিত বা অঙ্কিত কোনো অংশ থাকে তাহলে তা,প্রাচীনত্ব নির্ধারণে সাহায্য করতে পারে। এছাড়া নথিটি ভঙ্গুর কিনা অথবা বিবর্ণ হয়েছে কিনা তার সঠিক মূল্যায়ন করা প্রয়োজন। কাগজের স্থায়িত্ব অনেকখানি নির্ভরশীল এর অম্লতার পরিমাণের উপর। প্রশমিত কাগজ ($pH\ 7 \pm 0.3$) অনেকবার ভাঁজ করা যায় কিন্তু অম্লতার পরিমাণ যদি স্বাভাবিকের চাইতে বেশি হয় তাহলে এর নমনীয়তা নষ্ট হয়ে যায় এবং সঙ্গে সঙ্গে দুর্বল হয়ে পড়ে। আবার কিছু নথির ক্ষেত্রে দেখা যায় অম্লতার পরিমাণ বেশি কিন্তু pH এর পরিমাণ কম; তখন আবার এদের নমনীয়তা কমে যায় ও খুবই ভঙ্গুর হয়। কাগজ যত পুরোনো হয় অম্লতার পরিমাণও তত বৃদ্ধি পেতে থাকে। যদি এদের পরিষ্কার দূষণমুক্ত পরিবেশে ও পরিমিত আর্দ্রতার মধ্যে সংরক্ষিত করা না হয় তাহলে দুর্বল, ভঙ্গুর হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে এর উপর লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড জমতে পারে। এই সালফিউরিক অ্যাসিড কাগজের ভীষণ ক্ষতি করে। দূষিত ও সিক্ত পরিবেশে যদি কাগজের নথি রাখা হয় তাহলে এতে H_2SO_4 জমতে পারে। বায়ুমন্ডলের সালফার ডাই-অক্সাইড অক্সিজেনের সংস্পর্শে সালফার ট্রাই-অক্সাইডে পরিণত হয়, এবং এই সালফার ট্রাই-অক্সাইড জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে এসে লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড তৈরি করে যা কাগজের উপর জমা হয়। রাসায়নিক বিক্রিয়াটি এই ভাবে হয়ঃ

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3 ; SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

ক্ষয়িষ্ণু অশোকবনে রাম ও সীতার সাক্ষাৎকার, তুলসীদাস - কৃত 'রামচরিত মানস'

এছাড়া বিশেষ কিছু কালিতে লঘু H_2SO_4 মিশ্রিত থাকে যা সিক্ত পরিবেশে কাগজের নথির যথেষ্ট ক্ষতি করতে পারে। আয়রন গল ইঙ্ক (Iron gall ink) - এ লঘু H_2SO_4 থাকেএবং এই কালিতে লেখা পুথি বা বইতে বাদামী দাগ পড়ে, ফুটো ফুটো হয়ে যায় এবং ভঙ্গুরতা বৃদ্ধি পায়। প্রকৃতিতে কিছু আণুবীক্ষণিক জীব আছে যা কাগজের উপর অ্যাসিড জমতে সাহায্য করে— যেমন,অ্যাসপারজিলাস্ (Aspergillus)। তাই কাগজের উপর লিখিত বা অঙ্কিত নথি সংরক্ষণ করার জন্য নানান পদ্ধতি প্রয়োগ করা দরকার।

আর্দ্রতা (Humidity)ঃ কাগজ সংরক্ষণের জন্য আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করা বিশেষ প্রয়োজন, কারণ কাগজ জলাকর্ষী (hygroscopic) বস্তু। যদি দীর্ঘদিন সিক্ত পরিবেশে কোনো কাগজের নথি রাখা হয় তাহলে এর কোষগুলি দুর্বল হয়ে পড়ে, অ্যাসিড জমতে শুরু করে ও আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবৃদ্ধি লক্ষ করা যায়। এরপর নথিটিতে পচনক্রিয়া শুরু হয়ে যায় এবং টুকরো টুকরো হয়ে খসে খসে পড়ে। এই সময় নথিটি বিবর্ণ হয়ে যায় ও লেখাগুলির স্পষ্টতা ধীরে ধীরে বিলুপ্ত হয়।

কাগজের নথির উপর আদ্রর্তার প্রভাব নির্ধারণ করার জন্য নানা ধরনের পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়েছে। বৃটিশ সংগ্রহশালায় এক পরীক্ষায় দেখা গেছে, এক হাজার টন কাগজের নথি ৬০° ফারেনহাইট তাপমাত্রায় ২০,০০০ পাউন্ড জল শোষণ করতে সক্ষম হয়েছে যখন বাতাসে আপেক্ষিক আর্দ্রতা (Relative humidity) ৫৭% থেকে বৃদ্ধি পেয়ে ৬৩% হয়েছে। মোটামুটিভাবে পরীক্ষা করে দেখা গেছে ৬০% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় ও ৬০° ফারেনহাইট তাপমাত্রায় কাগজের নথি সংরক্ষণ করলে কোনো ক্ষতি হয় না।

কাগজ তৈরি ও বই বাঁধানোর সময় সেলুলোজ ও জিলাটিন জাতীয় বস্তু ব্যবহার করা হয়। এ জাতীয় বস্তু ব্যবহারের ফলে ফাংগাস বা ছত্রাক সহজে বংশবিস্তার করতে পারে। ছত্রাক ছাড়াও নানাজাতীয় কীটও ডিম পাড়তে পারে। এরা ডিম থেকে বেরিয়ে কাগজের দলিল নষ্ট করতে শুরু করে। যদি কোনো কাগজের নথি ৯০% আর্দ্র পরিবেশে রাখা থাকে তাহলে এর আকৃতিগত পরিবর্তন ঘটে, এটি অতিরিক্ত নমনীয় হয়ে যায় এবং নানা আণুবীক্ষণিক জীবের দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। এই অবস্থায় নথি পাওয়া গেলে, যে জায়গায় নথিটি আছে সে জায়গায় আর্দ্রতার পরিমাণ কমিয়ে একে সংরক্ষণ করা যায়। যদি এটি এমন একটি জায়গায় রাখা থাকে যেখানে আর্দ্রতার পরিমাণ কমানো সম্ভব নয় তাহলে খুব সাবধানে নথিটিকে একটি শক্ত অবলম্বনের ওপর স্থানান্তরিত করে অবলম্বনসহ একে একটি বায়ুরুদ্ধ কক্ষে রেখে আস্তে আস্তে আর্দ্রতার পরিমাণ কমিয়ে আনতে হবে। এই পদ্ধতিতেও যদি এ ধরনের জীবের আক্রমণ আটকানো সম্ভব না হয় তাহলে কাগজগুলি আস্তে আস্তে হলুদ রঙে রূপান্তরিত হতে পারে এবং কাগজের

উপর নানা রঙের দাগ পড়তে দেখা যায়। কিছু কিছু আণুবীক্ষণিক জীব যখন নথির উপরিভাগে বংশবিস্তার করে তখন অন্য জীবগুলি এর সেলুলোজ তন্তুগুলি খেয়ে ফেলে। এছাড়া এরা কাগজের আঠাল পদার্থগুলি খেয়ে আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য নষ্ট করে। নথির আক্রান্ত জায়গায় অবশোষণ ক্ষমতা (absorptive power) প্রায় ব্লটিং পেপারের মতো হয়। এর ফলে আক্রান্ত জায়গাগুলি ভিজে যায় এবং যদি জায়গাগুলি শুকনো করা যায় তাহলে এই অংশগুলি বিবর্ণ ও ঈষদচ্ছ (transluscent) হয়ে যায়। যদি সেলুলোজ তন্তুগুলিকে আণুবীক্ষণিক জীব খেয়ে ফেলে তাহলে কাগজের উপরিভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত ও অমসৃণ হয়ে যায় এবং এর ভঙ্গুরতা বৃদ্ধি পায়। এর ক্ষয়প্রাপ্ত অংশগুলিতে বাদামী রঙের দাগ পড়তে দেখা যায়। একে ফক্সিং (foxing) বলা হয়।

ছত্রাক জাতীয় জীবের বংশবিস্তার ও সংরক্ষণ : এরা বংশবিস্তার করতে শুরু করলে প্রাথমিক অবস্থায় কাগজের উপর খুব সূক্ষ্ম সরু সুতোর মতো কিছু কিছু জিনিস দেখা যায়। খুব অল্প সময়ের মধ্যে এরা সাংঘাতিকভাবে বংশবিস্তার করে ও অনেক সময় গোলাকার উপনিবেশ(colony) তৈরি করে। এই ধরনের আক্রমণ ঘটে তাপমাত্রার তারতম্যে এবং অতিরিক্ত আর্দ্রতার জন্য। তাপমাত্রা যদি বাড়ানো হয় তাহলে আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার হার আরও ত্বরান্বিত হবে। এদের আক্রমণ থেকে কাগজকে রক্ষা করতে হলে আক্রান্ত নথিগুলি সাবধানে পরিষ্কার করে বায়ুযুক্ত জায়গায় স্থানান্তরিত করতে হবে। এখন একটি একটি কাগজ আলাদা করে নিয়ে একটি পরিষ্কার টেবিলের উপর রেখে আক্রান্ত জায়গার উপর একটি নরম ব্রাশ দিয়ে ঘষে ছত্রাকগুলি অপসারিত করে সাময়িকভাবে এদের আক্রমণ থেকে বাঁচানো যায়। এরপর এদের পরিমিত ও নিয়ন্ত্রিত তাপযুক্ত কক্ষে রাখা দরকার যাতে আবার আক্রান্ত না হতে পারে। মুক্ত বায়ু, পরিমিত তাপ ও আর্দ্র পরিবেশে কাগজের নথি সংরক্ষণ করা দরকার।

পোকার আক্রমণ ও সংরক্ষণ : কাগজের আর এক শত্রু হল পোকা যেমন সিলভার ফিস, লেপিসমা, অ্যানোবিয়াম প্যানসিকাম, বুক লাইস, অ্যানোবিয়াম প্যাটিন্যাক্স্, অ্যানোবিয়াম স্ট্রায়াটাম প্রভৃতি। এরা নথির মধ্যে লুকিয়ে থাকে ও ডিম পাড়ে। ডিম থেকে বাচ্চা বেরিয়ে কাগজ খেতে শুরু করে, ফলে নথির বিভিন্ন অংশ ফুটো ফুটো হয়ে যায়। পোকাগুলি দিনে লুকিয়ে থাকে, এবং অন্ধকার হলে কাগজ কাটতে শুরু করে। অনেক সময় এরা নথির আশেপাশে অপরিচ্ছন্ন অন্ধকার জায়গায় লুকিয়ে থাকে, রাত্রে বা অন্ধকার হলে সেখান থেকে বেরিয়ে এসে নথির মধ্যে প্রবেশ করে এবং কাগজ খেতে থাকে। পোকাগুলি অন্ধকার স্যাঁতসেঁতে জায়গায় বসবাস করে, এবং খুব তাড়াতাড়ি বংশবিস্তার করতে পারে। যেসব পোকা বাঁধানো বইয়ের বিশেষ ভাবে ক্ষতি করে সেগুলি হল টিনিয়া পেলিওনেলা, টিনিয়া বাইসেলহিলা ইত্যাদি।

এই জাতীয় পোকার আক্রমণ প্রতিরোধ করার জন্য (১) অন্তত ১৫-২০ দিন অন্তর

নথিগুলির ধুলো, বালি, ময়লা পরিষ্কার করা দরকার এবং মধ্যে মধ্যে এগুলিকে কিছু সময়ের জন্য সূর্যালোকে রাখা উচিত কারণ পোকা, ডিম ও ডিম্বাণুগুলি সূর্যালোকের সংস্পর্শে এসে মারা যায়; (২) অল্প পরিমাণ লঘু ফিনাইল দিয়ে বই রাখার জায়গা পরিষ্কার করা দরকার; (৩) ডি. ডি. টি পাউডার অথবা জলে মিশ্রিত দ্রবণ ব্যবহার করে বই ও বই রাখার জায়গা কীটমুক্ত করা যায়।

এছাড়া বই, তালপাতার পুঁথি, ভুর্জপত্র ইত্যাদি যেখানে রাখা হয় সেইসব জায়গায় নির্দিষ্ট সময় অন্তর নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি দ্রবণ কীটাণুনাশক হিসাবে স্প্রে করলে সুফল পাওয়া যায় ঃ

দ্রবণ	(১)	মারকিউরিক ক্লোরাইড	-	১৪.১৭ গ্রাম
		কার্বোলিক অ্যাসিড	-	১৪.১০গ্রাম
		মেথিলেটেড স্পিরিট	-	৫০০ মিলিলিটার
দ্রবণ	(২)	মারকিউরিক ক্লোরাইড	-	২৮.৩৪ গ্রাম
		ফিনাইল	-	২৮.১০গ্রাম
		রেকটিফাইড স্পিরিট	-	১০০০ মিলিলিটার
দ্রবণ	(৩)	মারকিউরিক ক্লোরাইড	-	০.৫ গ্রাম
		ক্রিয়োজোট	-	১০ মিলিলিটার
		রেকটিফাইড স্পিরিট	-	১০০০ মিলিলিটার
দ্রবণ	(৪)	ম্যালাথিয়ন	-	১০০ মিলিলিটার
		ডি.ডি.টি	-	২ গ্রাম
		নুভ্যান	-	২৫ মিলিলিটার
		ডায়াজানাম	-	২৫ মিলিলিটার
		কেরোসিন	-	২০০০ মিলিলিটার

ভাপ-প্রয়োগ ব্যবস্থা ঃ পুথি বা বই যেখানে ব্যাপকভাবে ছত্রাক, কীট ইত্যাদির দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয় সেইসব ঘর বায়ুরুদ্ধ করে তাতে ফরম্যালডিহাইড অথবা থাইমল-এর ভাপ দিয়ে সম্পৃক্ত করতে হবে। জলীয় ফরম্যালডিহাইডের সঙ্গে যদি অল্প পরিমাণ পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট মিশিয়ে দেওয়া হয় তাহলে আরও ভালভাবে ভাপ-প্রয়োগ করা যায়। পরীক্ষা করে প্রমাণিত হয়েছে যে ৫০০ মিলিলিটার জলীয় ফরম্যালডিহাইড-এর সঙ্গে ১৭০ গ্রাম পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গ ানেট দ্রবণ যদি ১০০০-১২০০ ঘনফুট কোনো বায়ুরুদ্ধ ঘরে রাখা হয় তাহলে এই ঘরে রাখা সব নথিগুলি জীবাণুমুক্ত হয়। অন্তত ২৪ ঘন্টা ঘরটি বায়ুরুদ্ধ রাখা দরকার। খোলার পর ঘরটিতে একটি ঝাঁঝালো গন্ধ থাকতে পারে; এই গন্ধকে নির্মূল করার জন্য ঘরের মেঝেতে অল্প পরিমাণ অ্যামোনিয়া ছড়িয়ে দিতে হবে যা ফরম্যালডিহাইড গ্যাসকে হেক্সামেথিলিন টেট্রামাইন (hexamethylene-tetramine)গ্যাসে পরিণত করে। এটি গন্ধহীন গ্যাস। বিকল্প হিসাবে জীবাণুমুক্ত করার জন্য প্যারাফরম্যালডিহাইডও ব্যবহার করা যায়।

কাগজ নির্বীজিত করা ঃ এছাড়াও কাগজ ও কাগজজাত বস্তু নির্বীজিত করার জন্য দুটি পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়। একটি ভাপ-প্রয়োগ পদ্ধতি ; কিন্তু দেখা গেছে এতে অনেক সময় নথিটিকে সম্পূর্ণভাবে আণুবীক্ষণিক জীবমুক্ত করা যায় না; ফলে পুনরায় আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থেকে যায়। আর একটি পদ্ধতি হ'ল অল্প বাষ্পচাপে ব্লটিং কাগজকে ছত্রাকনাশক, কীটানুনাশব ওষুধে নিষিক্ত করা এবং ঐ সিক্ত কাগজগুলিকে আক্রান্ত নথিটির মধ্যে রেখে জীবাণুমুক্ত করা।

ভাপ-প্রয়োগ কক্ষ ঃ (১) থাইমল ভাপ প্রয়োগ ঃ যেখানে একটি ঘর সম্পূর্ণভাবে বায়ুরুদ্ধ করে ভাপ-প্রয়োগ করা সম্ভব নয় সেখানে প্রয়োজনমতো একটি কাঠের বা স্টীলের বাক্স তৈরি করে নেওয়া যেতে পারে। থাইমল ভাপ-প্রয়োগ করার পূর্বে বই, কাগজ, পুথি ভাপ-প্রয়োগ কক্ষের তাকগুলিতে খুলে সাজিয়ে রাখতে হবে যাতে প্রতিটি কাগজ থাইমল ভাপে সম্পূর্ণভাবে নিষিক্ত হয়। ভাপ-প্রয়োগ কক্ষটি বিশেষভাবে প্রস্তুত করা হয়। এখন প্রয়োজনমতো থাইমল স্ফটিক একটি পোরসিলিনের পাত্রে নিয়ে নির্দিষ্ট স্ট্যান্ডের উপর বসিয়ে দিতে হবে; এবং স্ট্যান্ডের নীচে ৪০ ওয়াটের বাল্‌ব লাগিয়ে বৈদ্যুতিক সংযোগ ঘটাতে হবে। এই বাল্‌ব থেকে যে তাপ নির্গত হবে তাতে থাইমল বাষ্প তৈরি হবে এবং যেহেতু এই বাষ্প বাতাসের চাইতে ওজনে হালকা তাই স্বাভাবিক ভাবে উপরের দিকে প্রবাহিত হবে। থাইমল ভাপ-প্রয়োগ কক্ষে তাই থাইমল পাত্রটি নীচে রাখা হয়। কিছুক্ষণ বাল্‌ব জ্বালিয়ে রাখার পর বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা দরকার । থাইমল বাষ্প দিয়ে ভাপ-প্রয়োগ কক্ষটি সম্পৃক্ত করতে হবে। পরীক্ষায় প্রমাণিত হয়েছে ২৮.৩৪ গ্রাম থাইমল ১৬ ঘন ফুটের মধ্যে রাখা নথিপত্র নির্বীজিত করতে পারে। যদি প্রত্যেক দিন ৩ ঘন্টা করে আলো জ্বালিয়ে রাখা হয় তাহলে নথিগুলি নির্বীজিত করতে ১০-২০ দিন লাগতে পারে।

বাক্সটি সম্পূর্ণ বায়ুরুদ্ধ হওয়া দরকার। সম্পূর্ণভাবে নির্বীজিত করার পর নথিগুলি বাইরে এনে পরিষ্কার জায়গায় রেখে নরম ব্রাশ দিয়ে উপরিভাগ পরিষ্কার করে নিতে হবে।

(২) ফরম্যালডিহাইড ভাপ-প্রয়োগ ঃ ফরম্যালডিহাইড একটি শক্তিশালী পচনবারক বা বীজাণুবারক (antiseptic) ঔষধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। প্রোটিনযুক্ত কোনো বস্তু (চামড়া দিয়ে অনেক বই বাঁধানো হয়) যদি বই বা পুথির সঙ্গে থাকে তবে এই জিনিসে ফরম্যালডিহাইড ভাপ প্রয়োগ করা যায় না, কারণ তাতে প্রোটিনযুক্ত অংশটি শক্ত হয়ে যায়। অন্য ক্ষেত্রে আক্রান্ত নথিগুলি যতটা সম্ভব খুলে এই বাক্সে অন্তত ১০-১৫ ঘন্টা রাখা দরকার এবং বাক্সের মধ্যে তাপমাত্রা ৬৫° ফারেনহাইট ও আর্দ্রতা ৬০ শতাংশ হওয়া বিশেষ প্রয়োজন। জলীয় ফরম্যালডিহাইড একটি পাত্রে ভর্তি করে বাক্সের মধ্যে রাখতে হবে। বীজাণুমুক্ত করার জন্য ৬০ শতাংশ আর্দ্রতা দরকার। নির্বীজিত করার পর নথিগুলি পরিষ্কার করে নিয়ে কয়েক ঘন্টা দুষণমুক্ত বায়ুতে রাখা প্রয়োজন।

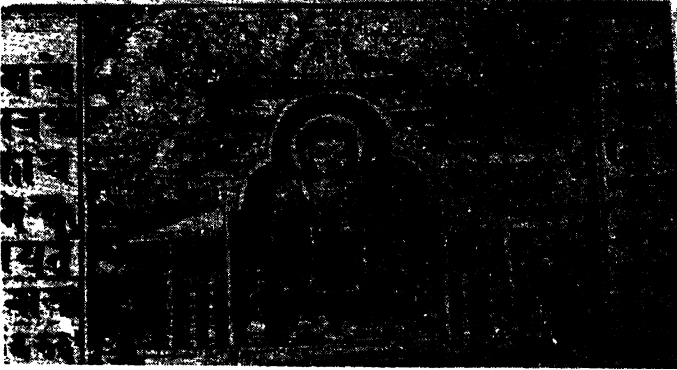
ছত্রাকনাশক ঔষধে নিষিক্ত কাগজ ব্যবহার ঃ সাদা ব্লটিং কাগজ ১০ শতাংশ থাইমলযুক্ত অ্যালকোহল দ্রবণে ডুবিয়ে বার করে নিতে হবে। ব্লটিং কাগজে লেগে থাকা অতিরিক্ত দ্রাবক বাষ্পীভূত হয়ে কাগজের উপর থাইমলের সমান একটি স্তর সৃষ্টি করবে। এছাড়াও যদি ব্লটিং কাগজের উপর থাইমলের গুঁড়ো ছড়িয়ে দিয়ে একটি ইলেকট্রিক ইস্ত্রি কাগজের উপর আস্তে আস্তে চালানো যায় তাহলে থাইমল দ্রবীভূত হয়ে যাবে এবং কাগজটি তা শোষণ করে নেবে। এখন এই থাইমলযুক্ত কাগজ বই বা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত কাগজগুলির মধ্যে রেখে দিতে হবে। তা হলে আক্রান্ত নথিগুলি নির্বীজিত হবে এবং পরবর্তীকালে আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা কমে যাবে।

এছাড়াও জীবানুনাশক হিসাবে প্যারাডাইক্লোরোবেঞ্জিন ও শূন্য ভাপ-প্রয়োগ কক্ষে ইথিলিন অক্সাইড ব্যবহার করা যায়।

আঠা মাখানো ও ময়লা দূরীকারক রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার ঃ অনেক সময় কাগজের নথিপত্রগুলি নানান কারণে দূর্বল,স্পর্শকাতর ও ভঙ্গুর হয়ে যেতে পারে। ফলে কাগজেরভৌতধর্ম ও রাসায়নিক ধর্ম নষ্ট হয়ে যায় ও অবশোষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় এবং কাগজের উপর নানান ধরনের দাগ দেখা যায়। এই ধরনের নথিপত্রকে প্রথমে ময়লা দূরীকারক রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে পরিষ্কার করা দরকার। তারপর বিশেষ ধরনের আঠা ব্যবহার করে কাগজের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মগুলিকে সংরক্ষণ করা যায়।

যে-কোনো ছাপানো, খোদাই (engraving) , বা কার্বন-কালিতে আঁকা নথিকে জলে নিমজ্জিত করা যায় এবং এতে এদের কোনো ক্ষতি হয় না ।এই পদ্ধতিতে ময়লা দূরীকরণের জন্য বিশেষ ধরনের একটি আলমারি (Fume Cupboard) ব্যবহার করা হয় যার মধ্যে ময়লামুক্ত করার সব পর্যায়গুলি সুসম্পন্ন করা হয়। এই আলমারির মধ্যে যথেষ্ট আলোর বন্দোবস্ত থাকা

দরকার যাতে বাইরে থেকে সমস্ত রাসায়নিক ক্রিয়াগুলি লক্ষ করা যায়। এছাড়া জল জমা থাকার ও প্রবাহিত হওয়ার বিশেষ বন্দোবস্ত থাকা দরকার। এই কাজের সবকটি পর্যায়ই বন্ধ আলমারির মধ্যে সম্পাদন করতে হয়।

ময়লা দূরীকারক রাসায়নিক পদার্থটি তৈরি করার জন্য ৪০ শতাংশ ফরম্যালডিহাইড ৭৫ মিলিলিটার দ্রবণ এবং ২ শতাংশ সোডিয়াম ক্লোরাইট-এর জলীয় দ্রবণ ১০০ মিলিলিটার মিশ্রিত করতে হবে। এটি একটি এনামেল করা-পাত্রে রাখতে হবে। দ্রবণটি ক্রমশ হলুদ বর্ণে রূপান্তরিত হবে কারণ এর থেকে ক্লোরিন ডাই-অক্সাইড তৈরি হয় যা সক্রিয়ভাবে ময়লা দূর করতে সক্ষম।

বুদ্ধদেব নেপাল (খ্রী: ১০১৫)

এই ধরনের কাগজের একটি পাতা কাচের প্লেটের উপর আঁটকে দিয়ে দ্রবণের মধ্যে ডুবিয়ে রাখতে হবে যতক্ষণ না দাগগুলি পরিষ্কার হয়। দাগগুলি পরিষ্কার করার জন্য ৫ মিনিট থেকে ১ ঘন্টা সময় লাগতে পারে। প্রয়োজনমত দ্রবণের গাঢ়তা (concentration) বাড়ানো কমানো যেতে পারে। এই দ্রবণের সঙ্গে ১০ মিলিলিটার লিসাপল মিশিয়ে দেওয়া প্রয়োজন।

ময়লা এবং দাগমুক্ত হওয়ার পর কাঁচের প্লেটটিকে নিয়ে প্রবহমান পরিশ্রুত জলের নীচে অন্তত ১৫মিনিট রাখতে হবে যাতে সোডিয়াম লবণ সম্পূর্ণ অপসারিত হয়। এর মাঝখানে অন্য কোনো পদ্ধতি প্রয়োগ করার দরকার নেই। এবার ভেজা কাগজ কাচের প্লেটসহ তুলে নিয়ে শুকনো করতে হবে। এতে উপরিভাগের মলিনতা, জলের দাগ (water stains), ফক্স্ মারক্স্ এবং ছত্রাকজাতীয় জীবের দাগ পরিষ্কার হয় কিন্তু কাগজটি খুব সাদা বা বিবর্ণ হয়ে যায় না।

পরিষ্কার কাগজটিতে এবারে আবার আঠা মাখাতে হবে। নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে এটি

করা যায়। ভালো জিলাটিন-খন্ড দ্রবীভূত করে আঠা তৈরি করা যায়। ১.৫-২.৫ গ্রাম জিলাটিন ১ লিটার জলে মিশিয়ে দিতে হবে এবং আস্তে আস্তে নরম ব্রাশ দিয়ে কাগজের উপর লাগিয়ে দিতে হবে। যদি কাগজটি পুরু হয় তাহলে এই দ্রবণে ডুবিয়েই তুলে নিতে হবে। এরপর এটি শুকনো করে নিতে হবে।

স্তরায়ন ঃ নানান কারণে কাগজ অনেক সময় স্পর্শকাতর ও ভঙ্গুর হয়। তখন এগুলিকে আবার শক্তিশালী করার জন্য বিশেষ ব্যবস্থা নিতে হয়। কাগজকে পুনরায় শক্তিশালী করার জন্য সেলুলোজ অ্যাসিটেট ও টিস্যু কাগজ দিয়ে অথবা অন্যভাবে স্তরিত করার পদ্ধতিকে স্তরায়ন বলা হয়। এটি করার জন্য নানান বস্তু ব্যবহার করা হয়ে থাকে ঃ (১) কাগজটির উভয় দিকে বিশেষভাবে তৈরি পাতলা সিল্ক ডেক্সট্রিন জাতীয় আঠা দিয়ে লাগিয়ে দিয়ে স্তরায়ন ও সংরক্ষণ করা যায়। (২) এছাড়া ব্যাপকভাবে প্রচলিত পদ্ধতি হ'ল কাগজটির দুদিকে সেলুলোজ অ্যাসিটেট কাগজ (Cellulose acetate foil) তারপর আবার দুইখন্ড টিস্যু কাগজ দুদিকে দিয়ে একটি বিদ্যুৎচালিত গরম ইস্ত্রিতে অল্প চাপ দিয়ে এক -দুবার চালালেই এটি কাগজের গায়ে লেগে যায় এবং মিশে যায়। সিল্ক ব্যবহার করলে আলাদা কোনো যান্ত্রিক সহায়তার দরকার হয় না,তবে কাগজটির ওজন যথেষ্ট পরিমাণে বেড়ে যায়। এছাড়াও এতে যে আঠা ব্যবহার করা হয় তার জন্য লিখিত অংশগুলির স্পষ্টতা অনেক সময় নষ্ট হয়। এ ধরনের নথির ছবি তোলা যায় না ও প্রয়োজন বোধ করলে সিল্কটিকে সরানো বেশ কষ্টসাধ্য ব্যাপার হয়। বিজ্ঞানীরা মনে করেন ২০-২৫ বছর পর সিল্কটিকে সরিয়ে নতুন সিল্ক লাগানো দরকার । সেলুলোজ অ্যাসিটেট কাগজ ব্যবহার করলে অনেক সুবিধা হয়; এগুলি স্বচ্ছ বলে লিখিত অংশের স্পষ্টতা নষ্ট হয় না ও মূল নথির সামান্যতম ক্ষতি না করেই সেলুলোজ অ্যাসিটেট কাগজ সরিয়ে দেওয়া যায়। অ্যাসিটেট গাহ (Acetone bath) -র মধ্যে যদি এই ধরনের নথি ডুবিয়ে দেওয়া যায় তাহলে অল্প সময়ের মধ্যে সেলুলোজ অ্যাসিটেট কাগজটি দ্রবীভূত হয়ে যাবে।

এতে নথিটির কোনো পরিবর্তন লক্ষ করা যায় না যদিও ওজন খুব সামান্য বাড়ে। Barrow এই স্তরায়নকে দুটি পর্যায়ে সম্পাদিত করার কথা বলেছেন (১) কাগজ থেকে অম্লত্ব পরিষ্কার করা, এবং (২) স্তরায়ন।

কাগজের অম্লত্ব অপসারণ ঃ পর পর দুটি পদ্ধতি গ্রহণ করা দরকার, যার দ্বারা কাগজে যদি অতিরিক্ত পরিমাণ অম্লভাব থাকে তা মুক্ত করা ও একই সঙ্গে আবার যাতে কোনোভাবে অম্ল দ্বারা আক্রান্ত না হয় তা সুনিশ্চিত করা যায়। প্রথমে কাগজটি তামার (copper) তৈরি জালির মধ্যে রেখে একটি সম্পৃক্ত চুন-জলের দ্রবণের মধ্যে অন্তত ২০ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে। অবশ্য সময়ের কমবেশি করা নির্ভর করে বস্তুর অম্লত্বের পরিমাণ কত তার উপর।

এখন কাগজটির অম্লত্ব প্রশমিত হবে, যদিও কাগজে তখন কিছু অতিরিক্ত পরিমাণ চুন থেকে যাবে। এরপর এটি ০.২০ শতাংশ ক্যালশিয়াম বাই-কার্বোনেট দ্রবণে স্থানান্তরিত করা দরকার। এতেও ১৬-২০ মিনিট রাখতে হবে। এই দ্রবণে অতিরিক্ত চুন ক্যালশিয়াম কার্বোনেট বা চকে পরিণত হয়, এবং এটি কাগজের উপর জমে থাকে। এই জমে থাকা ক্যালশিয়াম কার্বোনেট পরবর্তীকালে কাগজকে অম্লজাতীয় রাসায়নিক পদার্থ থেকে রক্ষা করে।

স্তরায়ন ঃ অম্ল-মুক্ত কাগজটিকে শুকনো করা দরকার। তারপর সেটিকে দুই খন্ড সেলুলোজ অ্যাসিটেট কাগজের মধ্যে রেখে আবার দুই খন্ড টিস্যু কাগজ (Tissue paper) দুদিকে দিতে হবে এবং এটি ব্যারো স্তরায়ন (Barrow laminator) যন্ত্রে চাপাতে হবে। কাগজগুলিতে আগে অল্প তাপ দেওয়া হয় তারপর তাপ ও চাপে (তাপমাত্রা ৩১৫-৩২৫° ফারেনহাইট) অল্প সময় থেকে নথিটি যন্ত্র থেকে বেরিয়ে আসে। স্তরায়ন পদ্ধতিতে অ্যাসিটেট কাগজের মতো টিস্যু কাগজও দ্রবীভূত হয় এবং সূক্ষ্ম ও ক্ষুদ্র লেখাগুলি আরও স্পষ্ট হতে দেখা যায় কারণ স্তরিত হওয়ার ফলে নথিটির প্রতিসরাঙ্ক (Refractive index) বৃদ্ধি পায়।

এছাড়াও রোটারি ল্যামিনেশন, হাইড্রলিক ল্যামিনেশন, মোরেন মাইপোফলিক জেনো-থার্ম, পোস্টালিপ ডুপ্লেক্স্ ডিসপ্রে প্রভৃতি পদ্ধতিতে স্তরায়ন করা যায়।

কালির ব্যবহার ঃ কাগজে লেখার মাধ্যম হিসাবে কালি বহুদিন ধরেই ব্যবহার করা হচ্ছে। দ্বিতীয় খ্রীষ্টাব্দ থেকে কার্বন কালির ব্যাপক ব্যবহার দেখা যায়। কার্বনের সূক্ষ্ম গুঁড়ো জল, তেল, গাম (gum) অথবা গ্লু (glue) - তে মিশিয়ে কালি তৈরি করা হ'ত। এই কালির লেখাগুলি পরিষ্কার দেখা যায় এবং রাসায়নিক পদার্থ দ্বারা খুব বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হয় না।

কার্বন-কালি সাধারণত অল্প পরিষ্কার করলে খুব বেশি বিবর্ণ বা নষ্ট হয়ে যায় না, কিন্তু যদি জল লাগে তাহলে ধুয়ে যেতে পারে। তাই পরবর্তীকালে আয়রন ইঙ্ক (Iron Ink) তৈরি ও ব্যবহার করা শুরু হয়। এই কালি পাওয়া যায় লোহার উপস্থিতিতে গ্যালোটনিক অ্যাসিড (gallotonic acid) থেকে। প্রাকৃতিক সম্পদ থেকেও এই কালি পাওয়া যায় কিন্তু এর গুণগত মান আলাদা হয়। কালির কালো অংশটি আলাদা করা যায় না এবং কখনও এটি অল্প বাদামী বা হলুদ বর্ণে এমনভাবে রূপান্তরিত হয় যার ফলে লেখাগুলি পড়া বেশ কষ্টসাধ্য হয়।

এরপর আয়রন গল ইঙ্ক ব্যবহার করা হয়েছে লোহা-লবণ (Iron- salt) (যেমন গ্রীন্ ভিট্রিয়ল) ইত্যাদিকে ট্যানিন্স্ (tannins)-এর সঙ্গে মিশিয়ে। এই কালিতে যে অম্লভাব থাকে তার কারণ ট্যানিক অ্যাসিড বা সালফিউরিক অ্যাসিডের পরিমাণ বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের হয়। যেখানে অম্লতার পরিমাণ বেশি হয় সেখানে কাগজ ফুটো ফুটো হয়ে যায়। এমনকি কাগজটি নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

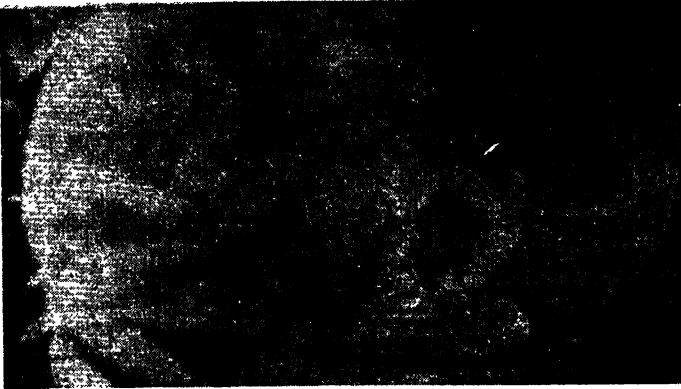
আয়রনযুক্ত কালি জলের সংস্পর্শে এলে বিবর্ণ ও অদৃশ্য হয় বা মিলিয়ে (fugitive) যায়। এই ধরনের পুরোনো নথি সংরক্ষণ করার জন্য ও কালি সুরক্ষার জন্য ৫ শতাংশ সেলুলয়েডকে ৫০ ভাগ অ্যাসিটোন ও ৫০ ভাগ অ্যামাইল অ্যাসিটেট দ্রবণে দ্রবীভূত করে সেলুলয়েড দ্রবণ তৈরি করতে হবে ; এবারে একটি নরম ব্রাশ দিয়ে এই লেখার উপর সেলুলয়েড দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে। এর ফলে লেখার উপর নাইট্রোসেলুলোজের একটি স্তর তৈরি হলে এটি লেখাটিকে রক্ষা করবে। পরে দরকার হলেই এটি অ্যাসিটোন ব্যবহার করে পরিষ্কার করে দেওয়া যায় ও একটি ব্লটিং কাগজ দিয়ে শুকিয়ে নেওয়া যায়।

যেহেতু কার্বন-কণা দ্রবীভূত হয় না, তাই যখন কার্বন কণা কোনো মাধ্যমে(medium) মিশিয়ে কালি তৈরি হয় এবং এই কালি কাগজের উপর ব্যবহার করা হয়, তখন কালির বন্ধনকারী মাধ্যম (binding medium)-কে কাগজ শুষে নেয়, ফলে শুধু কার্বন- কণাগুলি কাগজের উপর আটকে থাকে। কিছুদিন পর দেখা যায় কার্বন- কণাগুলি বিক্ষিপ্তভাবে এদিক ওদিক ছড়িয়ে পড়েছে।

অনেক সময় বহু নথি পাওয়া যায় যার লেখাগুলি হলুদ বর্ণে রূপান্তরিত হয়েছে। এগুলিতে লৌহকণা আছে ধরে নেওয়া যায়। সিপিয়া (Sepia) থেকে যে কালি পাওয়া যায় (যাকে ক্যাটল ফিস্ ইঙ্ক বলা হয়) এবং বীচউড থেকেও যে কালি তৈরি হয়, সময়মতো সংরক্ষণ করার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা না নিলে এগুলি সবই কয়েক বছর পর হলুদ বর্ণে রূপান্তরিত হয়।

এছাড়া পুরোনো নথিগুলিতে নানান রঙীন কালির ব্যবহার দেখা যায়। লাল কালির স্থায়িত্ব অন্যান্য কালির চাইতে বেশি। নানান ভাবে নানা জায়গা থেকে এদের সংগ্রহ করা হয়েছে। ম্যাডার ও লগউড্ থেকে কালি পাওয়া যায়। কচিনীল (Cochineal) পোকা থেকে, খোলাযুক্ত প্রাণী (Shell-fish) থেকে কালি তৈরি ও ব্যবহার করার প্রমাণ পাওয়া যায়। যেসব কালি সহজে বিবর্ণ হয়ে যায় সেগুলি রক্ষার জন্য সবসময় নাইট্রোসেলুলোজ লাগিয়ে রক্ষা করাও ঠিক নয় কারণ অনেক সময় এই দ্রবণ ব্যবহার করার ফলে রং চটে যেতে দেখা যায়।

প্রায় অদৃশ্য হওয়া লেখা বা বিবর্ণ হওয়া নথি পাঠ করা ঃ বহু নথি পাওয়া যায় যা পড়া যায় না। তাই এগুলি পড়ার জন্য নিম্নলিখিত জিনিসের সাহায্য নেওয়া দরকার ঃ আলো পরিস্রাবক (light filter) এবং অতিবেগুনী রশ্মি (Ultra-violet ray)। যদি অন্ধকার ঘরে এই ধরনের কোনো নথির উপর অতিবেগুনী রশ্মি ফেলা যায় তাহলে অস্পষ্ট লেখা অনেক সময় পাঠযোগ্য হয়। যদি খোদাই করা কোনো নথি অতিবেগুনী রশ্মির সাহায্যে পাঠ করা যায় তাহলে এই ধরনের নথির ছবি নিয়েও পাঠ করা সম্ভব। অতিবেগুনী রশ্মি ছাড়াও অনেক সময় অবলোহিত (Infra-red) রশ্মিও বিবর্ণ এবং প্রায় অদৃশ্য হওয়া লেখাপড়ার কাজে ভালো ফল দেয়। আলো পরিস্রাবক ব্যবহার করেও অদৃশ্য বা বিবর্ণ লেখা পাঠ করা যায়।

দগ্ধ নথি পাঠ করা ঃ আগুনে পুড়ে যাওয়া নথি সাধারণত অঙ্গারে পরিণত হয়। এগুলি পাঠ করার জন্য নথিটি দিনের আলোতে রেখে ছবি নেওয়া যায় ও পাঠ করা যায়। অবশ্য এই ছবি নেওয়ার জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুত একটি ঘন নীল সুগ্রাহী (high contrast blue sensitive) প্লেট ব্যবহার করতে হবে । এছাড়াও অতিবেগুনী বা অবলোহিত রশ্মির সাহায্যে ছবি নেওয়া যায়। অনেক সময় এমনও দেখা যায় যে লেখাটি পাঠযোগ্য করার জন্য যদি কাগজটি ৫ শতাংশ সিলভার নাইট্রেট (Silver nitrate) দ্রবণে অন্তত ৩ ঘন্টা ডুবিয়ে রাখা যায় তাহলে কাগজটি ধুসর বা ছাই রঙে পরিণত হবে, এবং লেখাগুলির রং কালো হবে যা পরিষ্কার বোঝা যায়। Taylor এবং Walls এই জাতীয় নথি পাঠযোগ্য করার জন্য কতকগুলি পরীক্ষা করেছেন। এতে নথিটিকে নিয়ে প্রথমে অ্যালকোহল মেশানো ২৫ শতাংশ ক্লোর‍্যালহাইড্রেট দ্রবণ

বসুধারা (দ্বাদশ শতকের প্রথমভাগ)

কয়েকবার লাগিয়ে দিতে হবে । এরপর ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপে শুকনো করতে হবে। প্রত্যেকবার প্রলেপ দেওয়ার পরই শুকনো করা দরকার। শুকনো নথিটিতে এবারে ১০ শতাংশ গ্লিসারিন লাগিয়ে আবার শুকনো করতে হবে। ছবি নিতে হবে একটি বর্ণহীন সুগ্রাহী প্লেট ব্যবহার করে। এতে প্রায় সবক্ষেত্রেই সুফল পাওয়া গেছে এবং নথিটি পাঠ করা সম্ভব হয়েছে।

প্রিন্ট, ড্রইং ও পাণ্ডুলিপি সংরক্ষণ ঃ প্রিন্ট, ড্রইং ও পাণ্ডুলিপি ইত্যাদি পরিষ্কার, জীর্ণতা মুক্ত করা (repair) এবং সংরক্ষণ এবং সবশেষে ফ্রেমে লাগিয়ে সুরক্ষিত করার আগে এই ধরনের কাগজের নথি বিশেষভাবে পরীক্ষা করা দরকার।

সংরক্ষণ করার আগে কতগুলি পরীক্ষা ঃ

যে নথি সংরক্ষণ করা দরকার সেটি প্রথমে উত্তীর্ণ (transmitted) ও প্রতিফলিত (reflected) রশ্মিতে লেন্স দিয়ে পরীক্ষা করে নথিটির বর্তমান অবস্থা সম্পর্কে ওয়াকিবহাল হতে হবে। নথিটি যদি একেবারে ভঙ্গুর ও স্পর্শকাতর না হয় তাহলে হাতে নিয়ে খুব সাবধানে নাড়াচাড়া করলে কতখানি মচমচে (crackle) হয়েছে তা অনুমান করা যায়। এছাড়া এই ধরনের বস্তুর ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত সাবধানতা অবলম্বন করা দরকার ঃ-

(১) যদি এই ধরনের নথি নরম, স্পঞ্জের মতো ও রন্ধ্রবহুল হয় তাহলে জলে বা অন্য কোনো তরলে নিমজ্জিত করা যাবে না। নথিগুলি যদি ভেজা অবস্থায় পাওয়া যায় তাহলে এগুলি আয়তনে বড় হবে এবং নথিগুলির বন্ধনকারী মাধ্যম নরম ও দুর্বল হয়ে যেতে বাধ্য ; তাই হাতে নিয়ে নাড়াচাড়া করা উচিত হয়।

(২) যদি নথিটির তলদেশ (surface) ফুটো ফুটো হয়ে যায় তাহলে জলে নিষিক্ত করে কোনো পরীক্ষা করা যাবে না। এই ধরনের নথির লেখা অংশ বিবর্ণ হয়ে যায় ও স্পষ্টতা নষ্ট হয়। এই ধরনের নথির দুর্বল অংশগুলি নির্ণয় করা দরকার,নথিভুক্ত করা দরকার ভাঁজপড়া ও গর্ত হয়ে যাওয়া অংশগুলিকে।

(৩) নথিগুলি কী অবস্থায় ছিল ও আছে, এটি প্রিন্ট ড্রইং না চিত্রিত পাণ্ডুলিপি তা চিহ্নিত করে কালির রং ও বর্তমান অবস্থা সম্পর্কে সমস্ত বিবরণ লিপিবদ্ধ করতে হবে।

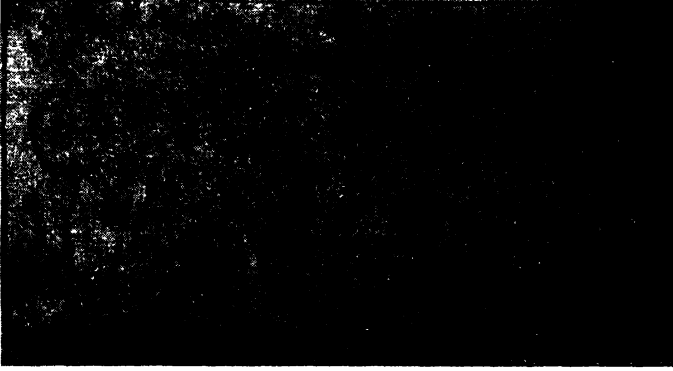
অবলম্বন ও ভারনিস অপসারিত করা

(১) পৃষ্ঠদেশ থেকে কার্ডবোর্ড সরিয়ে নেওয়া ঃ বহু ক্ষতিগ্রস্ত প্রিন্ট বা ড্রইং দেখা যায় যেখানে পৃষ্ঠদেশ কার্ডবোর্ড দিয়ে আটকানো আছে। সংরক্ষণ করার জন্য কার্ডবোর্ডটিকে ড্রইং বা প্রিন্ট থেকে আলাদা করে নিতে হবে। এইসব ক্ষেত্রে পিছনের কার্ডবোর্ডের একটি বা দুটি স্তর প্রথমে ছুরি দিয়ে তুলে তারপর যদি ক্ষত দিকটি একটি ফুটন্ত জলের কেটলির উপর ধরা যায় তাহলে শক্ত বোর্ডটি আস্তে আস্তে নরম হয়ে যাবে ও কিছুক্ষণ পর কেটলির উপর থেকে সরিয়ে নিয়ে বোর্ডটিকে প্রিন্ট , ড্রইং বা চিত্রিত পাণ্ডুলিপি থেকে আলাদা করে নেওয়া সম্ভব। বোর্ড অপসারিত হওয়ার পর দেখা যায় নথিটি বোর্ডে যে আঠা দিয়ে আটকানো ছিল সেই আঠা লেগে আছে। তাই নথিটিকে একটি পরিষ্কার ব্লটিং পেপারের উপর রেখে অল্প ভেজা নরম স্পঞ্জ দিয়ে লেগে থাকা আঠা অংশগুলিতে ঘষা দিলে পরিষ্কার হয়ে যাবে।

(২) পৃষ্ঠদেশ থেকে মোটা কাগজের অবলম্বন অপসারিত করা ঃ যখন মোটা কাগজের উপর ক্ষতিগ্রস্ত নথিটি আটকানো থাকে তখন এটি অপসারিত করা বেশ কষ্টসাধ্য ব্যাপার। এই ধরনের অবলম্বন সরানোর জন্য নথিটিকে একটি পরিষ্কার কাচের প্লেটের উপর রাখতে হবে এবং আঁকা বা লেখা অংশটিকে উলটে কাচের উপরে রেখে ভালোভাবে আটকে দিতে হবে। এখন পেছনের দিকের মোটা কাগজ অপসারিত করার জন্য গরম জলে নরম স্পঞ্জ ভিজিয়ে ঘষতে হবে। কিছুক্ষণ ঘষার পর কাগজ ও আঠা পরিষ্কার হয়ে যাবে।

(৩) পৃষ্ঠদেশ থেকে ক্যানভাস অপসারিত করা ঃ যখন ক্ষতিগ্রস্ত কোনো কাগজের প্রিন্ট, ড্রইং ইত্যাদি ক্যানভাসের উপর আটকানো থাকে তখন ফ্রেমটিকে কেটে আলাদা করে নিতে হবে এবং নথিটিকে কাচের প্লেটের উপর উল্টে রাখতে হবে যাতে ক্যানভাসটি উপরের দিকে থাকে। এই অবস্থায় নরম স্পঞ্জ গরম জলে ভিজিয়ে ক্যানভাসটিকে আর একটি ভেজা কাঁচখন্ডের উপর এমনভাবে তুলে এনে রাখতে হবে যাতে অঙ্কিত দিকটি উপরের দিকে থাকে ।এইভাবে বেশ কিছু সময় রাখার পর ক্যানভাসের সুতো ও আঠা নরম হয়ে আলগা হয়ে যাবে। তখন এটিব চিত্রিত দিকটি ব্লটিং পেপারের উপর রেখে একে একটি কাচের খন্ডের উপর রাখতে হবে। এখন ক্যানভাসের এক কৌণিক দিক থেকে সাবধানে ও আস্তে আস্তে এক একটি করে সুতো বার করে দিতে হবে। যদি কোথাও আটকায় তাহলে গরম জলে স্পঞ্জ নিষিক্ত করে আবার এই জায়গায় লাগাতে হবে এবং এইভাবে ক্যানভাস ও আঠা অপসারিত করা যায়।

(৪) ভারনিস অপসারিত করা ঃ দুর্বল, ক্ষতিগ্রস্ত নথি সংরক্ষণ করতে অনেকসময় ভারনিসের স্তরটিকে অপসারিত করার প্রয়োজন হয়। ভারনিস- বিশেষ করে তেলযুক্ত ভারনিস অপসারিত করা বেশ কঠিন ব্যাপার। কারণ প্রিন্ট, ড্রইং বা চিত্র যত পুরোনো হয় ভারনিস তত শক্ত ও কঠিনভাবে আটকে থাকে। স্পিরিট দিয়ে ভারনিস অপসারিত করা যায় কিন্তু এতে যথেষ্ট সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে ।এটি করার জন্য অল্প পরিমাণ পরিষ্কার তুলো স্পিরিটে ভিজিয়ে নিয়ে ভারনিসের উপর ঘষতে হবে। কিছুক্ষণ পর স্পিরিট শুকনো হয়ে যাবে। এখন আবার পরিষ্কার তুলো টারপেনটাইন (Turpentine)-এ ভিজিয়ে আস্তে আস্তে ঘষলে ভারনিস পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে। তবে কী ধরনের দ্রাবক ব্যবহার করলে সুফল পাওয়া যাবে তার জন্য প্রথমে অল্প একটু অংশে পরীক্ষা করা দরকার। অনেক সময় মেথিলেটেড স্পিরিট লাগিয়ে পরিষ্কার করা সম্ভব। যদি এতে কাজ না হয় তাহলে ০.৪৪ শতাংশ অ্যামোনিয়া ১ঃ৫০ জল দিয়ে ব্যবহার করা যায়। প্রিন্টটিকে একটি কাচের উপর রেখে, যে ধরনের দ্রাবক ব্যবহার করলে ভারনিস অপসারিত হবে তা সাবধানে ব্রাশ বা তুলো দিয়ে লাগাতে হবে। এবং যদি একবারে ভারনিস

অপসারিত করা না যায় তাহলে দু তিনবার লাগালে ভারনিস পরিষ্কার হয়ে যাবে। ভার হওয়ার পর প্রিন্টটিকে ভালোভাবে জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা দরকার। অবশ্য যদি জল ব্যবহার করলে কালির ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে তাহলে বিকল্প পদ্ধতির কথা ভাবতে হবে। জল দিয়ে পরিষ্কার করার পর ময়লা দূরীকারক রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করার দরকার হতে পারে।

ক্ষতিগ্রস্ত যমুনা তীরবর্তী চন্দ্রালোকিত কুঞ্জবনে গোপীদিগের কৃষ্ণানুসন্ধান, গীতগোবিন্দ

প্রিন্ট, ড্রইং, পান্ডুলিপি পরিষ্কার করা

(১) শুষ্ক পদ্ধতিঃ যদি এই ধরনের নথির উপর ছত্রাকের বংশবিস্তার দেখা যায় তাহলে আক্রান্ত অংশগুলি থেকে নরম ব্রাশ দিয়ে ছত্রাকগুলি আস্তে আস্তে তুলে নেওয়া যায়; তবে দেখা দরকার যাতে অবশিষ্ট কিছু ছত্রাক থেকে না যায়। থাইমল বা কার্বন ডাই-সালফাইড বাষ্পায়নগারে রেখে ছত্রাক ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার রোধ করা যায়। এছাড়া কিছু জৈব দাগ (Organic stain) পবিষ্কার করার জন্য পেট্রোল ব্যবহার করা যায়।

(২) ভিজিয়ে পরিষ্কার করা ঃ যদি শুষ্ক পদ্ধতিতে এগুলি পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করা না যায় তহলে জলে নিমজ্জিত করে পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করা সম্ভব। প্রথমে নথিটিকে একটি কাচের পাতের উপর রেখে তারপর কাচসহ নথিটিকে আস্তে আস্তে ঠান্ডা জলে ডুবিয়ে দিতে হবে। কাগজটিকে কোণায় ধরে কখনও জল থেকে তুলে আনার চেষ্টা করা একেবারেই উচিত নয়; তাতে নথিটি ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই অবলম্বনসহ ভেজা নথি বার করে নিয়ে শুকনো করতে হবে, শুকনো করার পর অল্প গরম জলের পাত্রে আবার অবলম্বনসহ নথিটিকে

ডুবিয়ে দিতে হবে। কিছুক্ষণ রাখার পর বার করে এনে শুকনো করতে হবে এবং এইভাবে ঠান্ডা ও গরম জলের মিশ্রণে ডুবিয়ে ছত্রাক ও নানান ধরনের জৈব দাগ পরিষ্কার করা যায়।

সাবান দিয়ে পরিষ্কার করা ঃ যেখানে সাধারণভাবে প্রিন্টটিকে পবিষ্কার রাখার দরকার সেই সব ক্ষেত্রে অল্প পরিমাণ সাবান ব্যবহার করা যায়। অবশ্য তা করার আগে নথির ক্ষুদ্র একটি জায়গাতে প্রথমে পরীক্ষা করে নেওয়া দরকার। যদি এতে সুফল পাওয়া যায়, এবং কোনো ক্ষতি না হয়, তাহলেই সমস্ত প্রিন্টটিতে সাবান ব্যবহার করা যাবে । প্রথমে কাচের প্লেটের উপর প্রিন্টের পিছনের দিকটি রেখে তারপর এটির উপর একটি ভিজে ব্লটিং কাগজ চাপা দিতে হবে। এইবার ব্লটিং কাগজ সহ প্রিন্টটি উলটে রেখে নথির পিছনের দিক থেকে অল্প সাবানের ফেনা ব্রাশ দিয়ে লাগাতে হবে। যদি ছবির পেছনের দিকটি এই পদ্ধতিতে পরিষ্কার হয়ে যায় তাহলে সামনের দিকটিও একইভাবে পরিষ্কার করা সম্ভব। এইভাবে পরিষ্কার করার পর জল দিয়ে প্রিন্টটি ধূয়ে নিতে হবে যাতে সাবানের কোনো অবশিষ্ট অংশ থেকে না যায়।

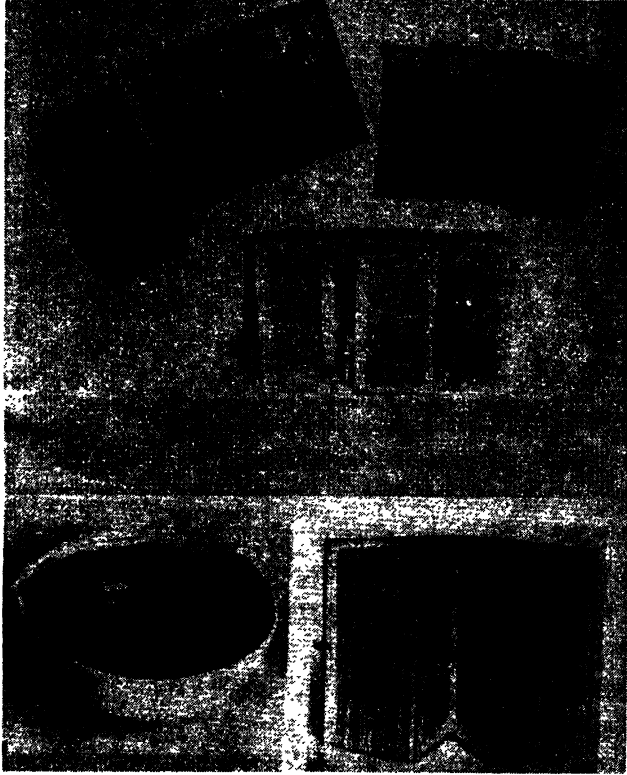
ভাঁজমুক্ত ও শুকনো করা ঃ ভেজা প্রিন্টটিকে ভাঁজমুক্ত করার জন্য একটি কাচেব টেবিলের উপর এমনভাবে রাখতে হবে যাতে উপরের অঙ্কিত দিকটি নীচে থাকে; পিছনের দিকে ব্লটিং পেপারের প্যাড চাপা দিতে হবে। এই চাপা দেওয়ার ফলে অতিরিক্ত জলীয় অংশ নিঃশেষিত হবে এবং প্রিন্টটি ভাঁজমুক্ত হবে।

রাসায়নিক পদ্ধতি ঃ যখন শুষ্ক পদ্ধতিতে বা ভিজিয়ে প্রিন্ট, ড্রইং ও পাণ্ডুলিপি পরিষ্কার করা যায় না তখন ময়লা-দূরীকারক রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে পরিষ্কার করতে হবে। সাধারণত ক্লোরিন ডাইঅক্সাইড, হাইপোক্লোরাইট্স্, সোডিয়াম প''ববোরেট, হাইড্রোজেন পারক্সাইড, পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট, ইত্যাদি ব্যবহার করা যায় এবং এগুলি জারক হিসা'বে ব্যবহৃত হয় ; বিজারক পদার্থ হিসাবে ব্যবহৃত হয় সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট ও সোডিয়াম ফরম্যালডিহাইড সালফোঅকসিলেট।

জারক (oxidising) ঃ রাসায়নিক পদার্থ হিসাবে ময়লা বা দাগ পরিষ্কার করার জন্য যেগুলি ব্যবহার করা হয় সেগুলি নথির উপর যে মলিন অংশ বা দাগ থাকে সেই অংশগুলিকে জারিত করে একটি রংহীন যৌগতে রূপান্তরিত করে যা সহজে ধুয়ে পরিষ্কার করা যায়।

বিজারক (reducing)ঃ রাসায়নিক পদার্থ হিসাবে যেগুলি ব্যবহার করা হয় সেগুলি সাধারণত দাগ বা রংগুলিকে বিজারিত করে রংহীন যৌগে পরিণত করে। এটি উপরিভাগে অবস্থান করে তাই সহজে পরিষ্কার করা সম্ভব হয়।

জারক ও বিজারক পদার্থ ব্যবহার করার সুবিধা-অসুবিধা দুই-ই আছে । তবে জারণ (oxidation) পদ্ধতিতে পরিষ্কার করা অপেক্ষাকৃত সহজ। নথিটিকে যদি সূর্যালোকে কিছুক্ষণ

রাখা যায় তাহলে যে পদ্ধতিতেই মলিনতা দূর করা হোক না কেন তাতে নথির উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে । এবং যদি ঠিক ঠিক ভাবে মলিনতামুক্ত না করা হয় তাতেও নথি

১. রেজিন ভারনিস দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত পুস্তকটির পাতা ২. ভারনিস অপসারিত করার পর হলুদ দাগযুক্ত পাতা ৩. সংরক্ষণ করার পর ৪. রেজিনের অবশিষ্টাংশ ৫ সংরক্ষণ করার পর পুস্তকটির অবস্থা

দুর্বল এমনকি নষ্টও হয়ে যেতে পারে । তাই এই পদ্ধতি প্রয়োগ করার সময় সমস্ত ধরনের সতর্কতা অবলম্বন করা দরকার। মলিনতা-দূরীকরণ পদ্ধতিতে দাগ বা ময়লা পরিষ্কার করার পরই

অতিরিক্ত রাসায়নিক পদার্থ যা নথির উপর জমে থাকে তা সম্পূর্ণভাবে ধুয়ে পরিষ্কার করা দরকার।

হাইপোক্লোরাইটের ব্যবহার ঃ ময়লা দূরীকারক হিসাবে যেসব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় তাতে দেখা যায় ক্লোরিনের উপস্থিতির জন্য কাগজের উপর রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় এবং এই ক্লোরিন তৈরি হয় সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট অথবা ক্যালশিয়াম হাইপোক্লোরাইট থেকে। ক্যালশিয়াম যৌগকে আমরা ব্লিচিং পাউডার বলি। সোডিয়াম হাইপো ক্লোরাইটকে ক্লোরিনেটেড সোডা বলা হয়। সাধারণত বাণিজ্যিক কাজে যা ব্যবহার করা হয় তা হল ৯০ শতাংশ ক্লোরিনেটেড সোডা। এটি একটি রঙীন কাচের পাত্রে ঠান্ডা জায়গায় রাখা দরকার। ব্যবহার করার সময় প্রয়োজনমত জল মিশিয়ে বস্তুটিকে তরল করে নেওয়া যায়। ব্লিচিং করার জন্য যেহেতু নথিটিকে নাড়াচাড়া করা দরকার তাই এ কাজে একটি সহায়ক বোর্ড ব্যবহার করা উচিত। ১ সি.সি. রাসায়নিক পদার্থে ২০ সি.সি. জল মিশিয়ে এটি তৈরি করা হয় এবং যথেষ্ট বিবেচনা করার পরই শুধু রাসায়নিক পদার্থ বেশি ঘন করে ব্যবহার করা যায়; তবে কোনো অবস্থাতেই এটি ৬:২০ (৬ ভাগ রাসায়নিক পদার্থ ২০ ভাগ জল) এর বেশি যাতে না হয় তা দেখতে হবে। কাগজটিতে যে কালি ব্যবহৃত হয়েছে তা যদি আয়রন গল ইঙ্ক হয় তাহলে ময়লামুক্ত করার পূর্বে এই লেখাগুলি সুরক্ষার জন্য ৩% নাইট্রো-সেলুলোজ (nitrocellulose) দ্রবণ লেখাব উপরে ভালোভাবে লাগিয়ে দিতে হবে। এই দ্রবণ শুকনো হলে তারপর মলিনতা-দূরীকারক দ্রবণে কাগজটি অবলম্বনসহ নিমজ্জিত করতে হবে এবং পরিষ্কার হয়ে যাওয়াব পব কাগজটি বার করে ২ শতাংশ সোডিয়াম থায়োসালফেট দ্রবণে ধুয়ে পরিষ্কার করে নিতে হবে। যখন এই কাজে হাইপোক্লোরাইট ব্যবহার করা হয় তখন সোডিয়াম থায়োসালফেট দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা বিশেষ প্রয়োজন কারণ তাতে কাগজটি সম্পূর্ণভাবে ক্লোরিনমুক্ত হয়।

(২) ক্লোরামাইন-টি ব্যবহার ঃ ক্লোরামাইন-টি খুবই মৃদু ময়লা-দূরীকারক রাসায়নিক পদার্থ। এটি ব্যবহার করার সুবিধা হল— এটি কাগজে লাগানোর পর খুব বেশি সময় এদের ময়লা দুরীকারক সত্তা থাকে না এবং কোনো ক্ষতিকারক বস্তুও কাগজের উপর জমা হয় না। জলরং ব্যবহৃত হয়েছে এমন সমস্ত নথিতে এই ধরনের রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা যায়। ক্লোরামাইন-টি সাধারণত পাওয়া যায় সাদা পাউডার হিসাবে; তাই ব্যবহার করার আগে প্রয়োজনমতো দ্রবণ তৈরি করে নিতে হবে। সাধারণত ২ গ্রাম পাউডারের সঙ্গে ১০০ মিলিলিটার জল মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করা হয়। যেসব জায়গায় যথেষ্ট দাগ বা ময়লা আছে সেইসব জায়গায় একটি নরম ব্রাশ দিয়ে দ্রবণটি লাগিয়ে দিতে হবে। এবারে এই জায়গায় একটি ব্লটিং পেপারের প্যাড দিয়ে তার উপরে একটি কাচের খন্ড চাপিয়ে দিতে হবে। যদি প্রথমবার ক্লোরামাইন-টি ব্যবহার করলে দাগ পরিষ্কার না হয় তাহলে দু-তিন বার এই পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি করে সুফল পাওয়া যায়।

ক্ষতিগ্রস্ত পোর্ট্রেট (উনবিংশ শতাব্দী)

সোডিয়াম ক্লোরাইটের ব্যবহার ঃ ময়লা দূরীকারক হিসাবে এটি ব্যবহার করা যায়, তবে·এর জন্য বিশেষ যান্ত্রিক বন্দোবস্ত থাকা দরকার।

রঙীন ও সূক্ষ্ম প্রিন্টের ময়লা দূরীকরণ ঃ রঙীন ও সূক্ষ্ম অনেক অমূল্য নথি পাওয়া যায় যা হাইপোক্লোরাইট দ্রবণে ডোবানো যায় না। এগুলি পরিষ্কার ও দাগমুক্ত করার জন্য যে দাগগুলি বিশেষভাবে নথিটির বৈশিষ্ট্য নষ্ট করছে শুধু সেইগুলি পরিষ্কার করার কাজে হাত দিতে হবে। একটি কাচের প্লেটের উপর উল্টে নথিটি রেখে ভেজা ব্লটিং পেপারের প্যাড দাগটির উপর রেখে দিতে হবে এবং পরে অল্প পরিমাণ খুব লঘু হাইপোক্লোরাইট দ্রবণ ব্রাশ দিয়ে লাগিয়ে দিতে হবে। হাইপোক্লোরাইট দ্রবণ ব্লটিং পেপারের মধ্য দিয়ে পরিশ্রুত হয়ে দাগগুলির পেছনের দিক থেকে কাজ করবে। এইভাবে নথিপত্র দাগমুক্ত করা যায়। হাইপোক্লোরাইট ব্যবহার করলে নথির উপর দিকটি সোডিয়াম থায়োসালফেট দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে। ধোয়ার সময় নথিটি একটি নমনীয় অবলম্বন - এর উপর রাখতে হবে যাতে দ্রবণটি গড়িয়ে বেরিয়ে যেতে না পারে। সম্পূর্ণ

দাগমুক্ত করে নথিটি সোডিয়াম থায়োসালফেট দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করে নেওয়ার পর ভালোভাবে শুকনো করে নিতে হবে।

বিশেষ ধরনের ময়লা দূরীকারক রাসায়নিক দ্রাবকের ব্যবহার ঃ

পেন্ট ঃ পেন্ট পরিষ্কার করার জন্য অ্যালকোহল ও বেঞ্জিনের মিশ্রণ অথবা পাইরিডিন (Pyridine) ব্যবহার করে তারপর জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা যায়।

ল্যাকার ও ভারনিস ঃ মেথিলেটেড স্পিরিট, পাইরিডিন, তরল অ্যামোনিয়া — এর মধ্যে যে-কোনো একটি রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে ল্যাকার বা ভারনিস পরিষ্কার করা যায়।

গালা (Shellac) ঃ হেকসে্ন (Hexane), টলিউইন (Toluene), অথবা বেঞ্জিন ও টলিউইনের মিশ্রণ ব্যবহার করে গালার দাগ পরিষ্কার করা যায়।

তেল (Oil) ঃ হেকসেন, টলিউইন, কার্বন-টেট্রাক্লোরাইড অথবা বেঞ্জিন-এর মধ্যে যে-কোনো একটি ব্যবহার করে তেলের দাগ পরিষ্কার করা সম্ভব।

চর্বি (Fats) ঃ অ্যালকোহল, পেট্রোলিয়াম ইথার (Petroleum ether), পাইরিডিন পেট্রোল, হেকসেন অথবা টলিউইন- এর যে-কোনো একটি ব্যবহার করে চর্বির দাগ পরিষ্কার করা যায়।

মোম (Wax) ঃ পেট্রোল, হেকসেন অথবা টলিউইন ব্যবহার করে রেজিন জাতীয় পদার্থের দাগ পরিষ্কার করা যায়।

রেজিন (Resin) ঃ অ্যালকোহল বা পাইরিডিন ব্যবহার করে রেজিন- জাতীয় পদার্থের দাগ পরিষ্কার করা যায়।

আঠাযুক্ত ফিতে (Adhesive tape) ঃ কার্বন টেট্রাক্লোরাইড অথবা বেঞ্জিন ব্যবহার করে আঠা দেওয়া ফিতের দাগ পরিষ্কার করা যায়।

সেলোটেপ ঃ হেকসেন ও টলিউনের মিশ্রণ অথবা বেঞ্জিন ও টলিউইনের মিশ্রণ ব্যবহার করে এই দাগ পরিষ্কার করা যায়।

ডুকো সিমেন্ট ঃ অ্যাসিটোন ব্যবহার করে পরিষ্কার করা যায়।

রাবার সিমেন্ট ঃ টলিউইনের সাথে বেঞ্জিন মিশিয়ে যে দ্রবণ তৈরি হবে তাতে রাবার সিমেন্টের দাগ পরিষ্কার করা সম্ভব।

গ্লু ঃ গরম জল দিয়ে গ্লু পরিষ্কার করা হয়।

আঠা ঃ জল দিয়ে নরম করে নিয়ে আঠা পরিষ্কার করা যায়।

আলকাতরা (tar) ঃ বেঞ্জিন, পেট্রোল, পাইরিডিন অথবা কার্বন টেট্রাক্লোরাইড ব্যবহার করে আলকাতরার দাগ পরিষ্কার করা যায়।

ক্ষতিগ্রস্ত জলরঙে অঙ্কিত হরিবংশের একটি

মৃদু দাগ ঃ ইথাইল অ্যালকোহল অথবা বেঞ্জিন লাগিয়ে যে-কোনো হালকা দাগ পরিষ্কার করা যায়।

চা ও কফি (Tea and Coffee)-র দাগ ঃ পটাশিয়াম পারবোরেট লাগিয়ে চা-কফির দাগ পরিষ্কার করা যায়।

মরিচা (Rust) ঃ ৫ শতাংশ অকজ্যালিক অ্যাসিড দিয়ে মরচের দাগ পরিষ্কার করা যায়। অবশ্য খুব দুর্বল কাগজ হলে অকজ্যালিক অ্যাসিড ব্যবহার করা উচিত নয়।

কাদা (Mud) ঃ পরিষ্কার জল অথবা অ্যামোনিয়া লাগিয়ে কাদার দাগ পরিষ্কার করা যায়।

দাগ তোলার পদ্ধতি ঃ প্রথমে দাগযুক্ত কাগজটিকে উলটে দিয়ে একটি সাদা ব্লটিং কাগজের উপর রাখতে হবে। এবারে যে ধরনের রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে পরিষ্কার করা সম্ভব এমন

দ্রবণে অল্প তুলো ভিজিয়ে নিয়ে পিছনের দিকে দাগটির উপর আস্তে আস্তে ঘষতে হবে। এর ফলে দাগটি গলে যাবে ও ব্লটিং পেপার সেটি শোষণ করে নেবে। এইভাবে আবার একটি নতুন ব্লটিং পেপার নীচে দিয়ে পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি করা দরকার যতক্ষণ না দাগটি একেবারে পরিষ্কার হয়ে যাচ্ছে। এবারে কাগজটিকে সোজা করে নিতে হবে ও উপরে দ্রবণটি লাগাতে হবে। নীচে ব্লটিং কাগজ রাখতে হবে। সম্পূর্ণ দাগমুক্ত হওয়ার পর নথিটি শুকনো করে নিতে হবে।

যদি পুরোনো মোমের দাগ পরিষ্কার করার দরকার হয় তাহলে প্রথমে কাগজটিকে অল্প জলে ভিজিয়ে নিতে হবে, দুটি ভেজা ব্লটিং কাগজের মধ্যে রেখে। তারপর একটি ছুরি দিয়ে মোম আস্তে আস্তে তুলে দেওয়া যায় এবং একেবারে পরিষ্কার করার জন্য পরিষ্কার সাদা ব্লটিং কাগজের মাঝখানে রেখে একটি গরম ইস্ত্রি ব্লটিং-এর উপর চালিয়ে দিতে হবে।

সেলোটেপ সাধারণত ছিঁড়ে যাওয়া নথি জোড়া দেওয়ার কাজে লাগানো হয়। কিন্তু ঐগুলি তুলে নেওয়া বেশ কঠিন ব্যাপার। নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে যদি সেলোটেপ তোলা যায় তাহলে নথির খুব ক্ষতি দেখা যায় না।

যদি নথিতে ব্যবহৃত কালি দ্রবীভূত বা বিবর্ণ না হয়ে যায় তাহলে নথিটি অল্প পরিমাণ জল দিয়ে সিক্ত করা দরকার। যদি এতে টেপ কুঁচকে যায় তাহলে একজোড়া টুইজারস (tweezers) দিয়ে তুলে নেওয়া যায়। এরপরও যদি নথির গায়ে আঠা লেগে থাকে তাহলে একটি স্পঞ্জ-এর টুকরোকে বেঞ্জিন অথবা ট্রাইক্লোরোইথিলিন-এ ভিজিয়ে দাগের ওপর ঘষতে হবে। নথিটি যদি সম্পূর্ণভাবে সিক্ত না করা যায় তাহলে টেপের প্রান্তভাগ ও কাগজের নীচের দিকে বেঞ্জিন অথবা ট্রাইক্লোরোইথিলিন লাগিয়ে দিতে হবে। এখন সিক্ত নথিটি থেকে খুব সাবধানে টেপ সরিয়ে নেওয়া যায়। অনেক সময় টেপ তুলে নেওয়ার পর কিছু আঠা নথিতে লেগে থাকতে দেখা যায়। এখন বেঞ্জিন বা ট্রাইক্লোরোইথিলিন স্পঞ্জ-এ ভিজিয়ে যদি ঘষা যায় তাহলে দাগ কিছুটা পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে।

দাগ বা ময়লা পরিষ্কার করার জন্য যেসব জৈব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় সেগুলি বিষাক্ত এবং আগুনের সংস্পর্শে এলে আগুন ধরে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই খুব সাবধানে এবং আগুন থেকে দুরে এইসব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা উচিত।

কাগজের ভাঁজ মুক্ত করা ঃ পুরোনো কাগজে প্রায়ই ভাঁজ পড়তে দেখা যায়। যদি পাণ্ডুলিপি বা অন্য কোনো নথিতে অল্প ভাঁজ পড়ে তাহলে জলে অল্প পরিমাণ সিক্ত করার পর অল্প গরম ইস্ত্রি উপরে চালিয়ে ভাঁজ মুক্ত করা যয়। যদি নথিতে ভাঁজের পরিমাণ খুব বেশি হয় তাহলে নথিটিকে ভিজিয়ে লিখিত বা চিত্রিত দিকটি নীচের দিকে নিয়ে একটি পরিষ্কার কাঁচের টেবিলের উপর রাখতে হবে এবং আঠা দিয়ে চারদিকে আটকে দিতে হবে। নথিটি ভিজিয়ে নেওয়ার

পর স্বাভাবিক কারণে নমনীয় হয়ে যাবে, ফলে টানটান করে যদি আঠা দিয়ে আটকে দেওয়া যায় তাহলে প্রায় সব ভাঁজ ঠিক হয়ে যেতে পারে। ভাঁজমুক্ত হওয়ার পর ভাঁজপড়া জায়গায় অল্প পরিমাণ আঠা ঘষে দেওয়া দরকার এবং দরকার হলে এই জায়গাগুলোতে আঠা দিয়ে কাগজ লাগিয়েও দেওয়া যায় যাতে আবার ভাঁজ না পড়ে। জল ব্যবহার করলে কালির বা চিত্রিত অংশের কোনো ক্ষতি হবে কিনা তা নথি,পান্ডুলিপি বা প্রিন্ট-এ জল দেওয়ার পূর্বে পরীক্ষা করা দরকার।

ছেঁড়া মেরামত ঃ ছেঁড়া নথি যদি সময়মতো মেরামত না করা যায় তাহলে এক সময় সমস্ত নথিটি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। তাই ছেঁড়া মেরামত করা খুবই প্রয়োজনীয়। নথিটির উপর লিখিত অংশ বা চিত্রিত অংশ যদি জলে ডোবানো যায় তাহলে নথির সামনের দিকটি একটি কাঁচের প্লেটের উপর রেখে প্লেটসহ কাগজটি জলে ডুবিয়ে সিক্ত করা দরকার। এবারে প্লেটসহ নথিটি জলের বাইরে আনতে হবে এবং ছেঁড়া জায়গাগুলি আস্তে আস্তে ঠিক করে দিতে হবে। এছাড়াও জলের মধ্যে যখন নথিটি ডোবানো অবস্থায় থাকবে তখন ছেঁড়া অংশগুলি ভেসে উঠবে; এগুলি তখন ঠিক ঠিক জায়গায় বসিয়ে দিতে হবে। জল থেকে বার করে নেওয়ার পর নথিটি শুকনো করা দরকার। যখন নথিটি শুকনো হয়ে যায় তখন একটি চামচের পিছনের দিক দিয়ে ছেঁড়া অংশগুলি ঠিক ঠিক জায়গায় আটকে দিতে হবে। স্থায়ীভাবে ঠিক ঠিক জায়গায় ছেঁড়া অংশগুলি আটকে দেওয়ার জন্য পাতলা কাগজে আঠা দিয়ে পিছনের দিকে লাগিয়ে দেওয়া যায়। তবে এমন কাগজ ব্যবহার করতে হবে যাতে নথির কাগজ এবং আটকাবার জন্য ব্যবহৃত কাগজ একই ধরনের হয়।

কাগজে আঠা লাগানো ঃ কাগজে যে আঠা থাকে তার পরিমাণ অনেক সময় কমে যায় ; ফলে কাগজ নমনীয়, স্পর্শকাতর ও ভঙ্গুর হয়ে যায়। তাই যদি পুনরায় এই আঠার পরিমাণ বাড়িয়ে দিতে হয় তাহলে ১ লিটার জলে ৩ গ্রাম জিলাটিন দ্রবীভূত করে যে দ্রবণ পাওয়া যায়, সেই দ্রবণ যদি খুব নরম ব্রাশ দিয়ে কাগজের উপর লাগিয়ে দেওয়া যায় তাহলে নথিটি আবার স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসবে।

তালপাতার পুথি

প্রাচীনকাল থেকেই তালপাতার উপর লেখা পুথির প্রচলন আছে। কখনও শুধু লেখা আবার কখনও চিত্রিত অবস্থায় এগুলি পাওয়া যায়। ভারত ছাড়া শ্রীলঙ্কাতেও তালপাতার উপর লেখা প্রচুর পুথি পাওয়া যায়। তালপাতার পুথি গুণাগুণ অনুসারে দু ধরনের পাতায় পাওয়া যায়— (১) তালিপাত (Talipat) ও (২) পামিরা (Palmyra)।

লেখার জন্য তালপাতা তৈরি করা ঃ লেখার জন্য পাতাগুলিকে বিশেষ পদ্ধতিতে তৈরি করে নেওয়া হ'ত। পাতাগুলি গাছ থেকে কেটে নেওয়ার পর ৪০-৯০ সে. মি. লম্বা এবং ৪-৭৫ সে. মি. চওড়া করে কেটে নেওয়া হত। তারপর পাতাগুলি গরম জলে অথবা দুধে ফেলে ফুটিয়ে নেওয়া হত। পাতার উপরিভাগে কোনোকিছু লেগে থাকলে পাতলা ছুরি দিয়ে সেগুলি পরিষ্কার করে নেওয়া হত এবং গিনগিলি (gingili) তেল পাতায় মাখানো হ'ত। এর ফলে পাতার উপর লেখা বা আঁকার কাজ সহজে করা সম্ভব হয়। পাতার দৈর্ঘ্য সবসময় এক না হলেও চওড়া দিকটি এক। পাতাগুলি এইভাবে প্রস্তুত করার পর ধাতুনির্মিত শলাকা, ধাতুর পেন্সিল অথবা কালি দিয়ে কলমে লেখা বা চিত্রিত করা হত। তালিপাত পাতায় আবার কার্বন-কালির ব্যবহার দেখা যায়। কিছু পাতায় ধাতুর শলাকা দিয়ে লিখে তারপর চারকোল ও তেল অথবা তরল কালো কালি দিয়ে পাতার উপর ঘষলে অক্ষরগুলি পরিষ্কার বোঝা যেত। এই ধরনের লেখা সহজে মুছে যায় না।

অধ্যাপক সরসীকুমার সরস্বতী "পালযুগের চিত্রকলা" বইটিতে পুথি লেখার কাজে দুই শ্রেণীর তালপাতা ব্যবহার করার কথা বলেছেন। (১) খড় তাল ও (২) শ্রীতাল। এগুলি বঙ্গ দেশে 'তাল' ও 'তেরেট' নামে পরিচিত। 'তাল' ঈষৎ স্থূল (পুরু), স্পর্শকাতর, ভঙ্গুর ও পচনশীল হয়; তাই এগুলির স্থায়িত্ব কম। বাংলাদেশ পুথি তৈরির কাজে এই পাতা খুব বেশি ব্যবহার করা হয়নি। তেরেট পাতা পাতলা, কিছুটা সম্প্রসারণশীল ও নমনীয় হয়। এইসব কারণে এরা অনেক বেশি স্থায়ী হয়। পাতাগুলি বেশ বড় হয় এবং লম্বায় ৯০ সেন্টিমিটার পর্য্যন্ত হতে দেখা যায়, কিন্তু এদের প্রস্থ খুব কম। এদের স্থায়িত্ব বেশি বলে বেশির ভাগ পুথি এই ধরনের পাতা থেকে তৈরি করা হ'ত। পাতাগুলি নিম্নলিখিত ভাবে প্রস্তুত করা হ'ত:

খুব বেশি পুরোনো বা একেবারে নতুন এমন পাতা নয়, অর্থাৎ যে পাতাগুলি মোটামুটি পুরানো ও নতুনের মাঝামাঝি, এই শ্রেণীর পাতা গাছ থেকে কেটে এনে কিছুদিন একসঙ্গে জলে ডুবিয়ে রাখা হ'ত। ১৫-৩০ দিনের পর সেগুলি তুলে গোছা বাঁধা অবস্থায় লম্বালম্বিভাবে ঝুলিয়ে

দেওয়া হ'ত। এর ফলে পাতাগুলি থেকে জল ঝরে যেত। এরপর পরিষ্কার জলে আবার পাতাগুলি ধুয়ে নিয়ে স্বাভাবিক তাপে শুকনো করা হত। আবহাওয়ার তারতম্যে ৪-৭ দিন লাগে পুরোপুরি শুকনো হতে। শুকনো হয়ে যাওয়ার পর প্রত্যেকটি পাতা শাঁখ দিয়ে ঘষে মসৃণ করার পরে পাতাগুলি সাজিয়ে একসঙ্গে সমান মাপে কেটে নিয়ে লেখা বা খোদাই করার কাজে ব্যবহার করা হ'ত।

তালিপাত ও পামিরা পাতা সহজে আলাদা করা যায়। তালিপাত পাতা আকারে বড় হয় এবং আড়াআড়ি শিরাবিন্যাস লক্ষ করা যায়। পাতাগুলি কেন্দ্রবিন্দু থেকে প্রান্ত পর্যন্ত আস্তে আস্তে সরু হয়ে যায়। কার্বন-কালি দিয়ে এই পাতার উপর লেখার প্রচলন ছিল।

পামিরা পাতা মোটা এবং অমসৃণ হয়। পাতাগুলি ৩-৫ সে. মি. চওড়া হয়। এই পাতায় ধাতুর শলাকা দিয়ে খোদাই করা হ'ত। এই পাতার পুথিগুলি সময়ের সাথে সাথে কালো হয়ে যায় এবং সংরক্ষণ করা বেশ সমস্যার ব্যাপার।

তালপাতার পুথিতে দুটি করে গর্ত করা হ'ত। এই গর্তগুলির ভিতর একটি সুতো ঢুকিয়ে একসঙ্গে পাতাগুলি বাঁধা হত এবং নীচে ও উপরে পাতার চাইতে একটু ...রে বড় মাপের দুটি কাঠের পাটা দিয়ে বেঁধে রাখা হ'ত। এরপর লাল বা হলুদ কাপড় দিয়ে জড়িয়ে পাণ্ডুলিপিগুলি রক্ষা করা হয়। এই লাল বা হলুদ কাপড় এমনভাবে প্রস্তুত করা হ'ত যাতে সহজে পোকামাকড় আক্রমণ না করে।

তালপাতার পুথি চিত্রণের ও লেখার কাজ করতেন অভিজ্ঞ চিত্রকর ও লিপিকরেরা। লেখাগুলি সাজানো হ'ত দৈর্ঘ্যের সমান্তরালে। প্রত্যেক পাতায় ৫ থেকে ৭টি পঙ্‌ক্তি থাকত। চিত্র ছাড়া যেসব পুথি পাওয়া যায় সেগুলির পঙ্‌ক্তি অবিভক্ত। অবশ্য চিত্রের জায়গাটি খালি রেখে লেখা হ'ত ও চিত্রকর পরে খালি জায়গা পূরণ করতেন। পাতাগুলি অধিকাংশ ক্ষেত্রে প্রস্থের তুলনায় অনেক বেশি দীর্ঘ।

চিত্রাঙ্কন ঃ চিত্রিত পুথি যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য তালপাতার উপর যে পদ্ধতিতে চিত্রাঙ্কন করা হত তা জানা বিশেষ প্রয়োজন.

এই পদ্ধতিগুলি সম্পর্কে কয়েকখানি শিল্প-গ্রন্থে বেশ কিছু তথ্য পাওয়া যায়। এছাড়া মূল চিত্র পরীক্ষা করে এই পদ্ধতি সম্পর্কে তথ্য ও তত্ত্ব পাওয়া যেতে পারে।

পরমার-রাজ ভোজদেব পণ্ডিত ছিলেন। ভোজদেব-রচিত কয়েকটি গ্রন্থে, বিশেষ করে " সমরাঙ্গন-সূত্রধার " শিল্পগ্রন্থে , এ সম্পর্কে কিছু তথ্য পাওয়া যায়। গ্রন্থকার এই গ্রন্থের একসপ্ততিতম অধ্যায়ে চিত্রকর্মে আটটি অঙ্গের কথা বর্ণনা করেছেন। তাঁর মতে, সমস্ত প্রক্রিয়াটি আটটি অঙ্গে বিভক্ত। (১) বর্তিকা (২) ভূমিবন্ধন (৩) লেখ্য (৪) রেখাকর্ম (৫) বর্ণকর্ম

(৬) বর্তনাক্রম (৭) লেখন বা লেখকরণ (৮) দ্বিককর্ম।

প্রসঙ্গক্রমে আরও দুটি শিল্পগ্রন্থে চিত্রকর্মের আঙ্গিকের আলোচনা বিশেষ তথ্যপূর্ণ: (১) 'অভিলাষিতার্থচিন্তামণি' বা 'মানসোল্লাস' ও (২) 'শিল্পরত্ন'।

বর্তিকা ঃ চিত্রকর্মের আঙ্গিকের এটি একটি বিশেষ উপকরণ বলা যায়। এটি এক ধরনের লেখনী যার দ্বারা চিত্রের অঙ্কন শুরু করা হয়। বিশেষ ধরনের মৃত্তিকা ও চালের গুঁড়ো মিশিয়ে বর্তিকা প্রস্তুত করা হয়।

ভূমিবন্ধন ঃ চিত্রের ভূমি বা ক্ষেত্র প্রস্তুত করার ব্যাপারে শিল্পরত্নকার ফলক-চিত্রের ক্ষেত্রে এর প্রস্তুতি সম্পর্কে বর্ণনা করেছেন। ফলক মানে কাঠের পাটা। পুথির পাটার চিত্র ফলক-চিত্রের পর্যায়ভূক্ত মনে করা সঙ্গত হবে না।

লেখ্য ও রেখাকর্ম ঃ এটি প্রাথমিক রেখাঙ্কন। এতে চিত্রের সীমা নির্দিষ্ট করা হয়।

বর্ণ ও বর্ণকর্ম ঃ চিত্রের আকার নির্দিষ্ট করার পর বর্ণ ও বর্ণকর্ম করা হয়। এটি বোঝার জন্য রং ও তার আকার সম্পর্কে বিশেষ জ্ঞান থাকার দরকার। বহু চিত্রে সাদা (সিত, ধবল, শ্বেত), হলুদ (পীত), নীল (শ্যাম), লাল (রক্ত), কালো (কৃষ্ণ, কজ্জল) ও সবুজ (হরিৎ) রং ব্যবহার করা হয়েছে। রংগুলি তৈরি করা হয়েছে খনিজ ও শিলাজাত পদার্থ থেকে। কোনো কোনো রঙের আকররূপে নীল, লাক্ষা প্রভৃতি দ্রব্যের প্রচলন ছিল বলে জানা যায়। অন্যান্য মাধ্যম থেকেও কিছু রং তৈরি করা হয়েছে। তবে এ ব্যাপারে আরও ব্যাপক গবেষণার দরকার। সাদা রং ব্যবহার করা হয়েছে ক্ষেত্রান্তরণে, অবয়বে, আর চিত্রেব উজ্জলতা সৃষ্টির মাধ্যমে। অনেক মনে করেন সাদা রং সীসার সাদা যৌগ থেকে প্রস্তুত করা হয়েছে। কিন্তু জল রঙে সীসা ব্যবহার করা অসম্ভব ব্যাপার এবং কোনো আকরগ্রন্থে এর কোনো প্রমাণ নেই। অনেকে মনে করেন এটি সূক্ষ্ম সাদা মাটি বা খড়ি থেকে প্রস্তুত। বিভিন্ন শিল্পগ্রন্থে শঙ্খ বা শুক্তিভস্মকে শুদ্ধ সাদা রঙের আকব বলা হয়েছে।

হলুদ বা পীত রং ঃ এই রঙের ব্যবহার বেশ দেখা যায়। বিশেষত দেব-দেবী অধিকাংশ পীত বর্ণের (কনক বর্ণ, সুবর্ণ বর্ণোজ্জল ইত্যাদি) বলে প্রতিমালক্ষণে বা সাধনমালায় বলা হয়েছে। পীত বর্ণের ব্যাপক ব্যবহার দেখা যায়। হরিতালকে পীতবর্ণের আকর বলা হয়। হরিতাল আবার দুই শ্রেণীর পাওয়া যায় ঃ (১) দগাদী ও (২) বর্গী। বর্গী শ্রেণীর হরিতাল হলুদ রং তৈরি করার কাজে ব্যবহার করা হয়েছে।

নীল বা শ্যাম রং ঃ চিত্রে নীল বা শ্যাম রং বিশেষ তাৎপর্যপূর্ণ ও এর বহুল ব্যবহার দেখা যায়। বিষ্ণুধর্মোত্তরে নীল রঙের আকর হিসাবে নীল গাছের উল্লেখ আছে। অন্যান্য শিল্পগ্রন্থেও অনুরূপ তথ্য পাওয়া যায়। নীল রঙে আর একটি আকর রাজাবর্ত।

লাল ঃ চিত্রে লাল রং খুব বেশি ব্যবহৃত হতে দেখা যায় এবং এর আকর হিসাবে শিল্পগ্রন্থে বিভিন্ন দ্রব্যের নাম পাওয়া যায় — যেমন, দরদ (সীসার লাল যৌগ), লাক্ষারস বা অলক্তক (আলতা)। গৈরিক (গিরিমাটি) প্রভৃতি থেকেও লাল রং পাওয়া যায়।

কালো (কৃষ্ণ) ঃ সবক্ষেত্রেই কালো রং কাজল থেকেই তৈরি করার বিধি শিল্পগ্রন্থগুলিতে বর্ণিত আছে। আমাদের চিত্রেও এই রঙের প্রস্তুতি একই বিধিতে করা হয়েছে মনে করা হয়।

শিল্পগ্রন্থগুলির মতে সাদা, হলুদ, নীল, লাল ও কালো (কৃষ্ণ, কজ্জল) রং শুদ্ধ ও মুখ্য বর্ণরূপে পরিচিত। এই পাঁচটি রং ছাড়া সবুজ বা হরিৎ বর্ণও চিত্রে দেওয়া হয়েছে। নীল ও হলুদ রঙের মিশ্রণে সবুজের উদ্ভব। এছাড়া উপযুক্ত বর্ণের বিভিন্ন ছায়া (Shade) উৎপাদিত হয় অন্য রঙের সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে। 'মানসোল্লাস' ও 'শিল্পরত্নগ্রন্থ' দুটিতে এইরূপ দুটি তালিকা পাওয়া যায়।

মানসোল্লাস ঃ (১) দরদ ও শঙ্খসুধা মিশ্রণে লাল পদ্মের বর্ণচ্ছায়; (২) গৈরিক ও শঙ্খসুধা মিশ্রণে ধূমবর্ণচ্ছায়; (৩) কজ্জল ও শঙ্খসুধা মিশ্রণে ধূমবর্ণচ্ছায়; (৪) নীল ও শঙ্খসুধা মিশ্রণে পারাবত রং; (৫) কজ্জল ও লাক্ষারস মিশ্রণে বিস্কুট রং ; (৬) লাক্ষারস ও নীল মিশ্রণে-- গজবর্ণ (ধূসর); (৪) রক্ত ও পীত সমাংশে মিশ্রণে অগ্নিবর্ণ ; (৫) দুইভাগ রক্ত ও একভাগ পীত মিশ্রণে--- অতিরিক্ত; (৬) দুইভাগ পীত ও একভাগ শ্বেত মিশ্রণে — পিঙ্গল; (৭) হরিতাল ও শ্যাম (নীল) মিশ্রণে — শুকপক্ষচ্ছায় (সবুজ); (৮) লাক্ষারস ও হিঙ্গুদ (সিন্দুর) মিশ্রণে -- অভিরিক্ত; (৯) লাক্ষারস, কৃষ্ণ ও নীল মিশ্রণে — জম্ব ফলচ্ছায়; (১০) কৃষ্ণ ও নীল মিশ্রণে — কেশবর্ণ; (১১) লাক্ষারস, জাতিফল (জায়ফল) ও সিতসমভাবে মিশ্রণে, কখনও সিন্দুর সহ --- সংমিশ্রবর্ণ বিভিন্ন ছায়া প্রতিফলিত হয়।

বর্তনাক্রম ঃ চিত্রের ষষ্ঠ অঙ্গটি 'সমরাঙ্গন-সূত্রধা'র-এ বর্তনাক্রম নামে অভিহিত। বর্তনা শব্দটি নিয়ে পণ্ডিতদের মধ্যে মতপার্থক্য দেখা যায়, তবে চিত্রে ছায়াতপ এর প্রতিফলনই বর্তনাক্রমরূপে অভিহিত।

লেখন বা লেখকরণ ঃ- সমরাঙ্গজসূত্রধারে চিত্রকর্মের এই সপ্তম অঙ্গটিতেও রেখাঙ্কন সমাকীর্ণ এতে কোনো সন্দেহ নাই। লেখন বা লেখকরণ হল এই অন্ত-রেখাঙ্কন। এই রেখা অঙ্কিত হয় অবয়বের রঙের বিপরীত বর্ণে আর এই রেখাঙ্কনে চিত্রের রেখা সম্পূর্ণ ও চূড়ান্তভাবে স্থিরীকৃত হয়। এটি সাধারণত কালো অথবা লাল আঁকা হয়।

দ্বিককর্ম ঃ চিত্রকর্মের সমাপ্তি হয় লেখকরণে। কিন্তু শিল্পীর মানস প্রকাশে আরও কিছু প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হয় চিত্রের সমাপ্তিতে। আভাস সৃষ্টি, উজ্জ্বলতা-সম্পাদন, প্রসাদগুণ-বর্ধন ইত্যাদি ব্যাপারে কুশলী শিল্পী নিজস্ব কলাকৌশল প্রয়োগ করার প্রয়োজন অনুভব করেন। এই

প্রক্রিয়াকে দ্বিককর্ম বলা যায়।

এই পদ্ধতিগুলি বিশেষভাবে জানা দরকার কারণ এই জ্ঞান তালপাতার চিত্রিত অংশকে সুরক্ষা ও সংরক্ষিত করার পদ্ধতি ঠিক করতে সাহায্য করে।

তালপাতা সংরক্ষণ করার পদ্ধতি ঃ তালপাতা সহজে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। তালপাতার পুঁথির উপর একটি, অনেক সময় দুটি, গর্ত করে একসঙ্গে বেঁধে রাখা হয়; পাতার এই গর্ত করা অংশটিকে প্রথমে নষ্ট হতে দেখা যায়। গর্তের প্রান্তভাগগুলি ভঙ্গুর হয়ে যায়। তালপাতার পুথি যদি খুব বেশি ভেজা জায়গায় বেশিদিন থাকে তাহলে পাতাগুলি একটির সঙ্গে আর একটি জড়িয়ে যায় এবং নানান ধরনের পোকা, আণুবীক্ষণিক জীব আক্রমণ করে ও বংশবিস্তার করে।

দু'ধরনের লেখা তালপাতায় দেখা যায় ঃ (১) ধাতুর শলাকা দিয়ে খোদাই করে সে অংশগুলি কালি দিয়ে ভরিয়ে দেওয়া; এবং (২) কার্বন কালি দিয়ে লেখা। শলাকা দিয়ে খোদাই করা পুথি যদি যথাযথভাবে সংরক্ষণ করা না হয় তাহলে লেখাগুলি বিবর্ণ ও অস্পষ্ট হয়ে যায়। এই ধরণের পুথির লেখা পাঠ করার জন্য পুনরায় কালি লাগানো যায়। কার্বন কালি দিয়ে লেখা পুঁথি যদি পাঠ করা না যায় ও বিবর্ণ হয়ে যায় তাহলে অ্যালকোহল ও গ্লিসারিন সমপরিমাণ মিশিয়ে যে দ্রবণ পাওয়া যায় তা ব্রাশে মাখিয়ে পাতার উপর আস্তে আস্তে লাগালে লেখাগুলি স্পষ্ট হয়ে উঠবে। এই দ্রবণ দিয়ে তালপাতার উপরিভাগ পরিষ্কার করে, ধুলো ও অন্যান্য ময়লা, আণুবীক্ষণিক জীব প্রভৃতির অপসারণ সম্ভব। পাতাটি পরিষ্কার হয়, লেখা স্পষ্ট হয়, পাতাটিও নমনীয় হয়। অ্যালকোহল ও গ্লিসারিন দ্রবণ ব্যবহার করলে কার্বন কালি কিছুটা বিবর্ণ হয়ে যেতে পারে; তাই অ্যাসিটোন অথবা বেঞ্জিন দিয়ে পাতা পরিষ্কার করে নিয়ে তারপর ৫ শতাংশ সেলুলোজ অ্যাসিটেট অথবা ১০০ সি. সি. অ্যাসিটোনে মিশিয়ে যে দ্রবণ পাওয়া যায় তা পাতার উপরিভাগে লাগানো যায়।

পুথির পাতা অনেক সময় একসঙ্গে জোড়া লেগে যায় ও একটি কঠিন পদার্থের আকার ধারণ করে। পুথির পাতাগুলি প্রথমে আলাদা করা দরকার। জোর করে যদি একটি একটি পাতা আলাদা করার চেষ্টা করা হয় তাহলে পাতাগুলি ছিঁড়ে যেতে পারে, এমন কি পুরো পাতাটাই নষ্ট হয়ে যেতে পারে। এই ধরনের জুড়ে যাওয়া পুথির পাতা আলাদা করার জন্য পুথিটিকে সম্পৃক্ত আর্দ্র পরিবেশে ৬০ মিনিট রাখতে হবে। আর্দ্র পরিবেশে থাকার ফলে পুথিটি জলীয় বাষ্পে নিষিক্ত হবে। তারপর একটি পরিষ্কার স্প্যাচুলা দিয়ে একটি একটি করে খুলে নিয়ে পাতাগুলিকে ব্লটিং কাগজের উপর রাখতে হবে।

এছাড়াও পুথিটিকে গরম জলের মধ্যে নিমজ্জিত করে পাতাগুলিকে আলাদা করা যায়। এর জন্য জলের তাপমাত্রা অন্তত ৬০° সেণ্টিগ্রেড হওয়া দরকার। জলের সঙ্গে ৫-১৫

সি.সি. গ্লিসারিন মিশিয়ে দিতে হবে এবং প্রতি ৩০ মিনিটে জল পরিবর্তন করতে হবে। পুথিটি যদি ১ ঘণ্টা গরম জলে নিমজ্জিত অবস্থায় থাকে তাহলে পাতাগুলি খুব সহজে আলাদা হয়ে যায়। আলাদা করার সময় দুটি পাতার মাঝখানে অল্প অল্প করে গরম জল দেওয়া দরকার। পাতাগুলি আলাদা হয়ে যাওয়ার পর স্টেনলেস স্টীল(Stainless steel) এর চিমটে দিয়ে পাতাগুলি সাবধানে খুলে আনতে হবে ও ব্লটিং কাগজের উপর রেখে শুকিয়ে নিতে হবে। পাতাগুলি শুকনো হওয়ার পর অ্যালকোহল ও গ্লিসারিনের (১:১) মিশ্রণ দিয়ে উপরিভাগটি পরিষ্কার করা যায়। পরিষ্কার করার পর পাতাগুলি নমনীয় হয় ও লেখাগুলি পাঠযোগ্য হয়।

কার্বন কালিতে লেখা জোড়া লাগা পাতা আলাদা করার জন্য গরম জল-গাহে (Hot water bath) গ্লিসারিন মিশ্রিত করে তাতে পুথি নিমজ্জিত করলে পাতাগুলি আলাদা হয়ে যাবে। আলাদা পাতাগুলি ব্লটিং কাগজে শুকনো করে তারপর অ্যালকোহল ও গ্লিসারিন দ্রবণ (১ ঃ ১) দিয়ে পরিষ্কার করা যায়।

এছাড়া ৭০-৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় তরল প্যারাফিন গাহে (Paraffin bath) জুড়ে যাওয়া পুথি নিমজ্জিত করলে কিছু সময় পর পাতাগুলি আলাদা হয়ে যায়। আলাদা পাতাগুলির উপর প্যারাফিনের একটি স্তর পড়ে যায় এবং এই প্যারাফিন স্তর অপসারণ করার জন্য পরিষ্কার তুলো অ্যাসিটোন দ্রবণে ডুবিয়ে পাতার উপর ঘষা দরকার। পাতাগুলি যখন এইভাবে আলাদা করা হয় তখন অল্প পরিমাণে শক্ত ও ভঙ্গুর হয়।

খোদাই করা তালপাতা সংরক্ষণ ঃ তালপাতার উপর যখন খোদাই করা হয় তখন এরূপ অংশ কালি দিয়ে ভর্তি করা হয়। ফলে খোদাই অংশ স্পষ্ট ও পাঠযোগ্য হয়। দীর্ঘদিন যদি দুষিত পরিবেশে এবং অবহেলায় এই ধরনের পুথি পড়ে থাকে তাহলে খোদাই করা অংশ পড়া যায় না। তাই প্রথমেই এই ধরনের পুথি পাঠযোগ্য করে তোলা দরকার। পাঠযোগ্য করার জন্য পাতার উপর গ্রাফাইট বা ল্যাম্পব্ল্যাক লাগাতে হবে ও ভালোভাবে ঘষতে হবে। গ্রাফাইট বা ল্যাম্পব্ল্যাক লাগানোর জন্য তুলো ব্যবহার করা যায়।

তুলোয় কালি দিয়ে ঘষলে খোদাই করা জায়গাগুলি ভর্তি হয়ে যাবে ও পাঠযোগ্য হবে। কালি লাগাতে গিয়ে যদি অতিরিক্ত পরিমাণে পাতায় লেগে যায় তাহলে কাপড় দিয়ে আস্তে আস্তে ঘষলে পাতাটির উপর লেগে থাকা কালি পরিষ্কার হয়ে যাবে।পাতাটি পরিষ্কার করার জন্য অ্যালকোহল ও গ্লিসারিনের দ্রবণ ব্যবহার করে অথবা অ্যাসিটোন দিয়েও পরিষ্কার করা যায়।

জীর্ণসংস্কার (Repair) ঃ তালপাতার পুথি অনেক সময় যথাযথভাবে সংরক্ষিত না করার জন্য ভেঙে যায় বা ক্ষতিগ্রস্ত হয়। যদি কার্বন কালি দিয়ে লেখা কোনো পুথি ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে সিফনের (chiffon) গায়ে কৃত্রিম আঠা মাখিয়ে উভয় দিকে লাগিয়ে দেওয়া যায়। সিফন

ছাড়া সিল্ক দিয়েও ক্ষতিগ্রস্ত জায়গা সারানো সম্ভব। সিফন বা সিল্ক লাগিয়ে দেওয়ার পর এর প্রান্তভাগটি শুকনো হয়ে শক্ত হয়ে যায়; তাই প্রান্তভাগটি বিশেষভাবে তৈরি কাগজের সাথে ভালোভাবে মুড়ে লাগিয়ে দেওয়া উচিত।

এ ছাড়া পুথি সারানো যায় হাতে তৈরি কাগজ ব্যবহার করে। হাতে তৈরি কাগজ সমান মাপের কেটে নিয়ে আঠা দিয়ে ঠিক ঠিক ভাবে পাতায় লাগিয়ে দিতে হবে এবং তারপর ৫-১০ শতাংশ পলিভিনাইল অ্যাসিটেট দ্রবণ বেঞ্জিনে মিশিয়ে নরম ব্রাশ দিয়ে উপরিভাগে লাগিয়ে দিতে হবে। এরপর একটি সেলুলোজ অ্যাসিটেট ফিল্ম, যা পাতার চাইতে বড়, পাতার উপর রাখতে হবে এবং অল্প চাপ দিলে এটি পাতার উপর ভালোভাবে আটকে যাবে। পাতার অন্য দিকটিতেও একইভাবে সেলুলোজ অ্যাসিটেট ফিল্ম লাগাতে হবে। পাতাটিকে এবারে অল্প চাপ দিয়ে কিছুক্ষণ রাখা দরকার যাতে জোড়া দেওয়া অংশগুলি একসঙ্গে ভালোভাবে লেগে যায়।

ব্রিটিশ সংগ্রহশালায় তালপাতাকে সারানোর জন্য অ্যাক্রিলিক ইমালশান এবং টিস্যু পেপার ব্যবহার করা হয়েছে। টিশু পেপার অ্যাক্রিলিক রাবার লাগিয়ে পাতাব উপর লাগিয়ে দেওয়া হয় এবং এটি সুরক্ষিত করার জন্য সিলিকন কাগজ লাগিয়ে দেওয়া হয়।

নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে এটি করা হয়। হারিয়ে যাওয়া অথবা গর্ত হয়ে গেছে এই রকম ক্ষত জায়গা প্রথমে বিশেষভাবে প্রস্তুত কাগজ দেওয়া কাঠের ভিনারকে একটি পিছনে আর একটি সামনে রেখে এব মাঝখানে একখণ্ড কোজোশি (Kozo-shi) কাগজ আঠা দিয়ে লাগিয়ে দিতে হবে। তারপর হস্তচালিত প্রেসে অল্প চাপ দিয়ে এটি বসিয়ে দিতে হবে। যদি এরপর অতিরিক্ত ভিনাব থেকে যায় তাহলে তা কেটে বাদ দিয়ে দিতে হবে এবং ঠিক মাপের ভিনারটিকে আলাদা রাখতে হবে।

তালপাতাকে বিশেষভাবে প্রস্তুত টিস্যু পেপার দিয়ে স্তরিত করা যায় এবং এর জন্য একদিকে অ্যাক্রিলিক রাবার থাকে যা আবার একপ্রস্থ সিলিকন কাগজ দিয়ে সুরক্ষিত করা হয়। টিস্যু পেপারটিকে তালপাতাব চেয়ে অন্তত ৩ মিলিমিটার বড় হতে হবে। আস্তে আস্তে সিলিকন কাগজটি সবিয়ে টিস্যু কাগজটিকে চাপ দিয়ে তালপাতার সঙ্গে ভালোভাবে আটকে দেওয়া যায়। টিস্যু পেপারটি এমনভাবে আটকাতে হবে যাতে কোনো বুদবুদ ভেতরে থেকে না যায়। পাতাটিকে এবারে উলটে নিতে হবে। মাপমতো কেটে রাখা ভিনারটিকে ঠিক জায়গায় বসিয়ে দিতে হবে এবং পাতাটিকে আর একটি টিস্যু কাগজ দিয়ে আবৃত করা দরকার। অ্যাক্রিলিক আঠা পাতার উভয় দিকে লাগিয়ে দিতে হবে যাতে ছবি তোলার সময় আলো প্রতিসরিত (refraction) না হয়। এখন এই পাতাটি দুইখণ্ড কাগজের মধ্যে রেখে তারপর বিশেষ ধরনের প্রেসের মধ্যে রাখতে হবে। এটি খুব তাড়াতাড়ি করতে হবে যাতে অ্যাক্রিলিক আঠা শুকনো না হয়ে যায়। এমন

অবস্থায় প্রেসে চাপাতে হবে ও অল্প চাপ দিতে হবে। অল্প চাপে ৫ মিনিট থাকার পর পাতাটিকে বার করে লঘু প্যারাফিন ও মোমের মিশ্রণ (Paraffin wax emulsion) তুলো দিয়ে লাগাতে হবে। এর ফলে পাতাগুলি একসঙ্গে শক্ত হয়ে লেগে থাকবে না বা আটকে যাবে না। আবার একই কাগজখণ্ডের মধ্যে পাতাটি দিয়ে ৫ মিনিট প্রেসের মধ্যে রাখতে হবে। পাতাটিকে প্রেস থেকে বার করে নেওয়ার পর কাগজখণ্ড দুটি তুলে নিতে হবে। সবশেষে এবারে পাতাটির উপর শুকনো পরিষ্কার কাপড় দিয়ে ঘষা দরকার যাতে কোনো অংশে অতিরিক্ত মোম জমে থাকলে তা উঠে আসবে। প্রান্তদেশে যে টিস্যু পেপার আছে সেটি মুড়ে নিতে হবে। সারানো পাতা এখন নমনীয়-- নাড়াচাড়া বা ব্যবহার করতে কোনো অসুবিধা হয় না। অ্যাক্রিলিক আঠা ব্যবহার করার জন্য টিস্যু পেপার খুব স্বচ্ছ হয়ে ওঠে ; তাই লেখাগুলিও পরিষ্কার বোঝা যায়। যদি কখনও পাতাটি বার করে নেবার দরকার হয় তাহলে ক্লোরোফর্ম (Chloroform) দিয়ে টিস্যু পেপার তুলে নেওয়া যায়।

অন্য একটি পদ্ধতিতেও তালপাতা সংরক্ষণ করা যায়। পাতলা দুটি কাঁচখণ্ডের মধ্যে পাতাটি ঢুকিয়ে আটকে রাখা ও সুরক্ষিত করা সম্ভব। আণুবীক্ষণিক জীব তালপাতায় বংশবিস্তার করলে থাইমল ভাপ প্রয়োগ করে জীবাণুমুক্ত করা যায়।

খোদাই করা তালপাতা ঃ যখন পাতাগুলির উপর খোদাই করা হয় তখন এতে বার বার কালি দিয়ে লেখা অংশটিকে পাঠযোগ্য করে তোলা হয়। যদি এমন দেখা যায় যে লেখাগুলি বোঝা যাচ্ছে না, তখন গ্রাফাইট বা ল্যাম্পব্ল্যাক পাতাটির উপর বার বার ভেজা তুলো দিয়ে ঘষা দরকার। দু'চার বার ঘষার পর লেখাগুলি স্পষ্ট হয়ে উঠবে।

যদি অতিরিক্ত গ্রাফাইট বা ল্যাম্পব্ল্যাক লেগে থাকে তাহলে পরিষ্কার কাপড় দিয়ে ঘষলে অতিরিক্ত কালি অপসারিত হয়ে যাবে। পাতাটিকে পরিষ্কার করার জন্য ১ঃ১ অনুপাতে অ্যালকোহল ও গ্লিসারিনের মিশ্রণ ব্রাশ দিয়ে পাতার উপরিভাগে লাগানো যায়। পরিষ্কার করা পাতাগুলি পরিমিত আর্দ্রতায় ও তাপে, দূষণমুক্ত বায়ুতে সংরক্ষিত করা দরকার। যে জায়গায় এগুলি রাখা হয় সেখানে যদি আর্দ্রতা খুব বেশি হয় তাহলে একটি পাত্রে সিলিকা জেল (Silica gel) অথবা চুন রাখা দরকার যাতে আর্দ্রতার পরিমাণ কিছুটা কমতে পারে। আবার বাতাসে আর্দ্রতার পরিমাণ যদি খুব কম হয় তাহলে বরফের ব্যাগ (Ice bag) ঘরে রেখে আর্দ্রতার পরিমাণ কিছুটা বৃদ্ধি করা যায়। তালপাতার পুথি সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত ও পরিষ্কার জায়গায় রাখা উচিত। আণুবীক্ষণিক জীব তালপাতায় বংশবিস্তার করলে থাইমল ভাপ প্রয়োগ করে জীবাণুমুক্ত করা যায়।

ভূর্জপত্র

ভূর্জগাছ, বৈজ্ঞানিক নাম Betula utilis-এর ছালে লেখা বহু পুথি পাওয়া যায়। এগুলি খুবই পাতলা এবং দেখতে পাতার মতোই বলে ভূর্জপত্র নামে পরিচিত। পাণ্ডুলিপিগুলির আকার আয়ত (oblong) এবং পাতাগুলি একসঙ্গে বেঁধে রাখার জন্য মাঝখানে একটি (অনেক সময় দুটি) ফুটো করে নেওয়া হ'ত। দুটি আকারে এই পাণ্ডুলিপিগুলি দেখতে পাওয়া যায়ঃ (১) ২৮.৫ সেন্টিমিটার লম্বা ও ৬.৫ সেন্টিমিটার চওড়া; এবং (২) ২৩ সেন্টিমিটার লম্বা ও ৫ সেন্টিমিটার চওড়া। পুথি লেখার জন্য গাছের পাতলা ছাল বার করে নেওয়া হ'ত। পাতলা ছাল বার করার জন্য গাছ থেকে ৯০ সেন্টিমিটার লম্বা ও ২০ সেন্টিমিটার চওড়া আয়তনের ছাল কেটে নিয়ে এই ছাল থেকে পাতলা উপরিভাগটি বার করে নেওয়া হ'ত। ছালটিকে এবারে অল্প তেল দিয়ে ঘষে মসৃণ করা হত। ভূর্জগাছের থেকে ভূর্জ তেল পাওয়া যায়; এটি কীটাণুনাশক, তাই পোকা সহজে ভুর্জছাল নষ্ট করতে পারে না।

ভূর্জপত্র সংরক্ষণ ঃ ভূর্জপত্রে সাধারণত কার্বন কালি দিয়ে লেখা পাণ্ডুলিপি পাওয়া যায়। এই রকম পাণ্ডুলিপি অনেক সময় যথাযথ সংরক্ষণের অভাবে ময়লা হয়ে যায় এবং লিখিত বিষয়বস্তু পাঠ করা খুবই কষ্টকর হয়। একটু পরিষ্কার তুলোতে সামান্য পরিমাণ অ্যাসিটোন লাগিয়ে যদি আস্তে আস্তে পাতার উপরিভাগে ঘষা যায় তাহলে এই ধরনের পাণ্ডুলিপি পরিষ্কার হয়ে যাবে। অ্যাসিটোন দেওয়ার ফলে ময়লা ছাড়াও অন্যান্য যেসব রেজিন-জাতীয় পদার্থ জমা হয় সেগুলিও অপনোদিত হয়ে যেতে পারে।

অ্যাসিটোন ছাড়াও কার্বন-টেট্রাক্লোরাইড (Carbon tetrachloride) দিয়ে উপরিভাগের ময়লা ও পরিষ্কার করা যায়, কিন্তু কার্বন টেট্রাক্লোরাইড ব্যবহার যথেষ্ট সতর্কতার সঙ্গে করা দরকার। অ্যালকোহল ও গ্লিসারিন সমপরিমাণ মিশিয়ে যে দ্রবণ পাওয়া যায় সেই দ্রবণে অল্প পরিমাণ তুলো ভিজিয়ে যদি পাতার উপর ঘষা যায় তাহলে ধুলোময়লা সহ অন্যান্য সব অবাঞ্ছিত বস্তু অপসারিত হয়।

অনেক সময় দেখা যায় পুথির দুটি পাতা একসঙ্গে জড়িয়ে গেছে। জোর করে এগুলি আলাদা করার চেষ্টা করলে ভেঙে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই আলাদা করার জন্য এই খণ্ডটি খুব বেশি আর্দ্রতাযুক্ত ঘরে রাখা দরকার। অনেক সময় বরফ ব্যাগ ব্যবহার করেও আর্দ্রতার পরিমাণ বাড়ানো হয়। যথেষ্ট পরিমাণ আর্দ্রতার উপস্থিতির ফলে খণ্ডটি বেশ ভালোভাবে জলীয় বাষ্পে সিক্ত হয়। ভেজা খণ্ডটির মধ্যে একটি পরিষ্কার স্প্যাচুলা প্রবেশ করিয়ে পাতা দুটি আলাদা করা যায়। এ ছাড়া গরম বাষ্প দিয়ে সিক্ত করেও পাতাগুলি আলাদা করা সম্ভব।

১. জড়িয়ে যাওয়া ভূর্জপত্র ২ আলাদা করা সংস্কৃতে লেখা ভূর্জপত্র (অষ্টাদশ শতাব্দী)

বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে এগুলিকে আলাদা করার জন্য ৭০-৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় তরল প্যারাফিন গাহে (Paraffin bath) জোড়া লাগা পাতাটি ডুবিয়ে দিতে হবে। অল্প সময় প্যারাফিন গাহে রাখার পর এটি স্বাভাবিকভাবেই আলাদা হয়ে যাবে। আলাদা হয়ে যাওয়া পাতা এখন সাবধানে তুলে এনে শুকনো করা দরকার। পাতার ওপর প্যারাফিন লেগে যায়। অ্যাসিটোন অথবা কার্বন-টেট্রাক্লোরাইড দ্রবণ তুলোতে ভিজিয়ে যদি আস্তে আস্তে উপরিভাগে ঘষা যায় তাহলে এটি পরিষ্কার হয়ে যাবে।

পাতায় যদি ফাটা বা ছেঁড়া থাকে তাহলে সিফনের উপর কৃত্রিম আঠা লাগিয়ে ছেঁড়া অংশের উপর বসিয়ে পাতাটিকে সুরক্ষিত করা যায়। ভূর্জপত্র দূষণমুক্ত পরিবেশে রাখা দরকার, যাতে ধুলো বালি ময়লা ও আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণ থেকে রক্ষা পায়। যদি খুব বেশি আণুবীক্ষণিক জীবের দ্বারা আক্রান্ত হয় তাহলে থাইমল বাষ্পায়নাগারে রেখে এগুলিকে জীবাণুমুক্ত করতে হবে।

চিত্র

চিত্রে যে রং ও মিডিয়া ব্যবহার করা হয় তার উপর ভিত্তি করে এদের শ্রেণীবিভাগ করা যায়। রঙের কণাগুলি জলে দ্রবীভূত করে যে রং পাওয়া যায় সেই রং দিয়ে অঙ্কিত চিত্রকে জল রঙের চিত্র (Water colour painting) বলে ; আবার রঙের কণাগুলিকে পাউডার-জাতীয় বস্তু ও আঠায় মিশ্রিত করে তারপর শুকনো করে সেই রং দিয়ে অঙ্কিত চিত্রকে প্যাস্টেল চিত্র (Pastel colour painting) বলা হয়। রঙের কণাগুলি তেলজাতীয় তরল পদার্থে মিশিয়ে সেই রং দিয়ে যদি চিত্র অঙ্কন করা হয় তখন তাকে তৈলচিত্র (Oil colour painting) বলা হয়।

চিত্রের গঠন ঃ চিত্র যে-কোনো শ্রেণীভুক্ত হোক না কেন এদের গঠন-প্রণালী মোটামুটি একইরকম। বিশ্লেষণ করলে একটি চিত্রে চারটি স্তর পাওয়া যায় ঃ অবলম্বন (Support), ভিত্তি স্তর (Ground layer), রঙের স্তর (Colour layer) ও ভারনিসের স্তর (Varnish layer)।

অবলম্বন ঃ এটি চিত্রের প্রথম স্তর। পাথর, মাটি, তামার প্লেট, আইভরি, চামড়া, কাঠ, পোড়ামাটি, প্লাস্টার, শুকনো কাদা, কাগজ, কাপড়, সিরামিক্স, ক্যানভাস, তালপাতা, ভূর্জপত্র, শোলা, বাঁশ ইত্যাদি বস্তু চিত্রের অবলম্বন বা বাহক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

ভিত্তি-স্তর ঃ অবলম্বনের উপর নানান বস্তু মিশ্রিত করে একটি প্রলেপ দেওয়া হয়। চিত্র-অনুসারে ভিত্তি -স্তর ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ মিশ্রিত করে প্রস্তুত করা হয়। চিত্রকে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করে রাখতে এই স্তরটি বিশেষভাবে সাহায্য করে। এই স্তরটি বিশ্লেষণ করে নানান চিত্রে নানান বস্তু পাওয়া গেছে। যেমন---চক, জিপসাম, বিশেষ ধরনের মৃত্তিকা, তণ্ডুল-চূর্ণ, গোময়, প্লাস্টার চূর্ণ ইত্যাদি।

রঙের স্তর ঃ ভিত্তি-স্তর সম্পূর্ণভাবে প্রস্তুত করার পর এর উপর নানান রং ব্যবহার করে চিত্র অঙ্কন করা হয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রে এটি ভিত্তি-স্তরের উপর একটি স্তর সৃষ্টি করে যাকে রং-এর স্তর বলা হয়।

ভারনিসের স্তর ঃ এটি চিত্রের শেষ স্তর। এই স্তরটি চিত্রের সংরক্ষণ ও সুরক্ষার কাজ করে। চিত্র অঙ্কন সম্পূর্ণ হলে রঙের উপরিভাগে একটি প্রলেপ দেওয়া হয়। একেই ভারনিসের স্তর হিসাবে অভিহিত করা হয়। এটি একটি সমসত্ত্ব দ্রবণ। ভারনিসের স্তর বিশ্লেষণ করে দেখা গেছে নানান চিত্রে নানান পদার্থ ভারনিস হিসাবে ব্যবহৃত হয়েছে -- যেমন মোম, রেজিন, নানান উদ্ভিজ্জ তেল ও বীজ, পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ইত্যাদি। ভারনিস দিলে চিত্রের প্রতিসরাঙ্ক (Refractive index) বৃদ্ধি পায়, তাই চিত্রিত অংশ অনেক বেশি গভীর ও স্পষ্ট হয়ে উঠে। চিত্র যে-কোনো ধরনের হোক না কেন এদের সংরক্ষণ ও সুরক্ষা করার জন্য যেসব সমস্যার সম্মুখীন হতে হয় তা সংক্ষিপ্তভাবে আলোচনা করা দরকার।

চিত্র অঙ্কনের জন্য অবলম্বন হিসাবে জৈব বা অজৈব উভয় বস্তুরই ব্যবহার দেখা যায়। জৈব বস্তু হিসাবে কাঠ, কাপড়, ক্যানভাস, বাঁশ, শোলা, কাগজের ব্যবহার লক্ষ করা যায়। ব্যবহৃত কাঠের ক্ষেত্রে দেখা যায় এদের কোষগুলি অনেক সময় লম্বাকৃতি এবং সমান্তরালভাবে সাজানো থাকে। কাঠ যেহেতু জলাকর্ষী বস্তু তাই যখন বাতাসে আর্দ্রতার পরিমাণ বেশি হয় তখন এই কোষগুলি জল শোষণ করে। আবার আর্দ্রতার পরিমাণ কমে গেলে এরা অতিরিক্ত পরিমাণ জল ত্যাগ করে। যখন কোষগুলি অতিরিক্ত জল শোষণ করে তখন এগুলি ফুলে যায় এবং অনেক সময় পচনক্রিয়া শুরু হয়, আবার জল বর্জন করার ফলে কোষগুলি সঙ্কুচিত হয়। এই পরিবর্তনগুলি জৈব বস্তু দিয়ে প্রস্তুত সকল অবলম্বনের ক্ষেত্রেই দেখা যায়। যদি কোনো অবলম্বনে এই ধরনের সংকোচন ও প্রসারণ ঘটে তাহলে তলদেশ উঁচুনীচু হয়ে যায় ও চিত্রটি বেঁকে যায়; কোষগুলির সংযোগস্থল আলাদা হয়ে যেতে পারে এবং এগুলি নানান কীট ও আণুবীক্ষণিক জীবের দ্বারা আক্রান্ত হতে পারে।

কাপড় ও ক্যানভাসের অবলম্বন অতিরিক্ত তাপমাত্রায় এবং দূষিত পরিবেশে জারিত হয় এবং ফলত চিত্রটি ক্ষতিগ্রস্ত হয়। আর্দ্রতা বৃদ্ধির ফলে চিত্রে যে আঠা ব্যবহার করা হয় তাতে নানান ধরনের রাসায়নিক পরিবর্তন লক্ষ করা যায়। এই পরিবর্তনে কীট ও নানান আণুবীক্ষণিক জীব দ্বারা অবলম্বন আক্রান্ত হবার সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায় এবং এর ফলে চিত্রের ক্ষতিসাধন হতে পারে।

অবলম্বন হিসাবে কাগজও ব্যবহৃত হয়েছে। হাতে প্রস্তুত কাগজের বেধ নানান জায়গায় নানান ধরনের। আর্দ্রতার তারতম্য ঘটলে এটি জল শোষণ অথবা বর্জন করে। এই জাতীয় কাগজের বেধের সমতা না থাকার ফলে আর্দ্রতার তারতম্য ঘটলে কোষগুলির সংকোচন-প্রসারণ নানা প্রকার হয় ও এরফলে চিত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যায়। তাপমাত্রার অতিরিক্ত তারতম্যে সেলুলোজ তন্তুগুলিতে নানা রাসায়নিক ও ভৌত পরিবর্তন লক্ষ করা যায়, এবং অতিরিক্ত আর্দ্রতায় জল শোষণের পরিমাণ বেড়েযাওয়ায় কীট ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার বৃদ্ধি পায়। এরা চিত্রের নানান স্তর খেয়ে ফেলে। সেলুলোজ তন্তুগুলিতে পচনক্রিয়া শুরু হওয়ার ফলেও চিত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়।

ভিত্তি-স্তর ঃ অবলম্বনের উপর ভিত্তি-স্তর প্রস্তুত করা হয় এবং চিত্র অনুসারে এদের গঠনও ভিন্ন হয়। এই স্তর প্রস্তুত করতে জিপসাম, চক, চায়না ক্লে, সাদা মৃত্তিকা, তণ্ডুলচূর্ণ, মাটি, খড়, তুষ, উদ্ভিজ্জ তন্তু, বীজ ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। কিছু ক্ষেত্রে এই বস্তুগুলিকে এক ধরনের আঠার সঙ্গে মিশিয়ে মণ্ড তৈরি করা হয়। এই আঠা চামড়া ও হাড় থেকে প্রস্তুত করা হয় কারণ এগুলি তাড়াতাড়ি জলে দ্রবীভূত ও পরে শুষ্ক হয়ে সহজে মসৃণ হয়। অনেক সময় তেল

মিশ্রিত করে ভিত্তি-স্তর প্রস্তুত করতে দেখা যায়; যেমন সাদা রং, সাদা সীসা, সাদা দস্তা, সাদা টিটেনিয়াম প্রভৃতি। তেলের সঙ্গে মিশ্রিত সীসা প্রভৃতির রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে এই জাতীয় ভিত্তি স্তর ক্ষতিগ্রস্ত হতে দেখা গেছে। এই রাসায়নিক পরিবর্তনগুলি তাপমাত্রাবৃদ্ধি বা আর্দ্রতাবৃদ্ধির জন্য হতে পারে।

প্রাণীজ ও উদ্ভিজ্জ আঠা যেসব ভিত্তি-স্তরে ব্যবহার করা হয়েছে সেগুলি কীট ও নানান আণুবীক্ষণিক জীব দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

রঙের স্তর ঃ রঙের কণা ও মাধ্যম- এই দুটি বস্তুর মিশ্রণকে রং বলা হয়। রং নানান প্রকার হয় এবং এগুলির আকর মৃত্তিকা, শিলা, উদ্ভিজ্জ বা প্রাণীজ হতে পারে। মাধ্যম হিসাবে জল, তেল, আঠা, মোম, ডিমের কুসুম ইত্যাদি ব্যবহৃত হতে দেখা যায়। তেল ব্যবহার করে যে সব রং প্রস্তুত করা হয় সেইসব ক্ষেত্রে দেখা যায় তেল বিজারিত হ'লে চিত্রে নানান ধরনের ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। জলরঙের চিত্র থেকে অতিরিক্ত জলীয় বাষ্প নির্গত হলে রং-কণাগুলি আলাদা হয়ে যায় ও সংরক্ষণ করা না হলে সমস্ত চিত্রটি নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

জল প'ড়ে, খাদ্যবস্তুর কণা থেকে, চিত্রের উপর ছত্রাক ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীব বংশবিস্তার করে ও ক্ষতিসাধন করে। যদি কোনো তৈলচিত্রকে আর্দ্র পরিবেশে ও উজ্জ্বল জায়গায় দীর্ঘদিন রাখা হয় তাহলে রঙের কণাগুলি একত্রিত হয়ে চিত্রের মলিনতা বৃদ্ধি করে। দেখা যায় প্রত্যক্ষ সূর্যালোক খুব তাড়াতাড়ি চিত্রের রংকণাগুলিকে মলিন করে দিতে পারে।

যেসব চিত্রে সাদা সীসা ব্যবহৃত হয়েছে সেগুলি তাড়াতাড়ি মলিন হয়ে যায়। অবশ্য যদি বন্ধনকারী মাধ্যম নষ্ট না হয় এবং উপরে ভারনিসের স্তরটি অবিকৃত থাকে তাহলে সাদা সীসার রং অনেকদিন অবিকৃত থাকতে পারে। সাদা সীসা কালো হয়ে যাওয়ার মূল কারণ বায়ুমণ্ডলের মুক্ত হাইড্রোজেন সালফাইড। আর্দ্র পরিবেশে এগুলি রঙের কণাগুলিকে বেসিক কার্বনেট থেকে লেড সালফাইডে পরিণত করে। পরিবর্তন ঘটে এই ভাবে ঃ

সাদা সীসা + হাইড্রোজেন সালফাইড $\rightarrow$ লেড সালফাইড

লাল সীসায় অনেক সময় কিছু বাদামী লাল কণা মিশ্রিত থাকে। যদি প্রত্যক্ষ সূর্যালোক এই জাতীয় চিত্র থাকে তাহলে এটি কালো রঙে রূপান্তরিত হয়। তাই যে-কোনো ধরনের আলোর উৎস থেকে চিত্রকে সম্ভবমত দূরে রাখতে হবে।

বন্ধনকারী মাধ্যমে জালিকা ঃ আলো, তাপমাত্রাবৃদ্ধি বা পরিবেশদূষণ ছাড়াও রঙের স্তর ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। চিত্র প্রস্তুত করার সময় যদি একটি রং পুরোপুরি শুকনো হওয়ার পূর্বে তাড়াতাড়ি টেনে নেবে এমন কোনো রঙের প্রলেপ লাগানো হয় তাহলে পরবর্তীকালে রঙের স্তরটিতে জালিকা দেখা দিতে পারে। চিত্র প্রস্তুত করার সময় যদি কোনো অপ্রয়োজনীয় বস্তু বা

পদার্থ দিয়ে চিত্র প্রস্তুত করা হয় তাহলেও পরবর্তীকালে জালিকা দেখা দিতে পারে। যদি বিটুমেন বা অ্যাসফালটাম চিত্রের বন্ধনকারী মাধ্যমে কোনোভাবে মিশ্রিত থাকে তাহলেও চিত্রে জালিকা তৈরি হতে পারে।

অনেক সময় চিত্রের স্তরগুলি একটি আর একটি থেকে আলাদা হয়ে যায় এবং ভেঙে যায়, ফলে চিত্রের যথেষ্ট ক্ষতি হতে পারে। প্রথমে এটি ছবির উপর একটি ফাটল আকারে আত্মপ্রকাশ করে এবং সোজাসুজি ছবির অন্তর্দেশ পর্যন্ত বিস্তার লাভ করে। যদি অবলম্বন, ভিত্তি-স্তর বা রঙের স্তরে কোনো খুঁত থাকে তাহলে চিত্র ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। যখন রঙের স্তরটি ভেঙে যায় তখন ধরে নেওয়া হয় যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে বন্ধনকারী মাধমের স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity) বিনষ্ট হয়েছে। আপেক্ষিক আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার হঠাৎ পরিবর্তন ঘটলে বন্ধনকারী মাধ্যমের স্থিতিস্থাপকতা বিনষ্ট হতে পারে।

ভারনিসের স্তর ঃ রঙের উপর আর একটি প্রলেপ দিয়ে চিত্রটিকে সুরক্ষিত করা হয়। এই প্রলেপ দেওয়ার জন্য মোম, রেজিন, উদ্ভিজ্জ তেল-- যেমন আখরোট (Walnut), পোস্তদানা (Poppy-seed), সয়াবীন ইত্যাদি -- ব্যবহৃত হয়। এর ফলে চিত্রটি অনেক উজ্জল ও পরিষ্কার হয়, এবং রঙের গভীরতা (depth), জ্যোতি (luminosity) এবং গঠনশৈলীর একাত্মতা বৃদ্ধি পায়। এটি চিত্রের দৈহিক প্রতিরক্ষার কাজ করে এবং প্রত্যক্ষ পরিবেশ ও দূষিত বায়ু থেকে চিত্রটিকে মুক্ত রাখে।

বাহ্যিক মলিনতা ঃ চিত্রের উপরিভাগ কোনো কোনো সময়ে খুব তাড়াতাড়ি ক্ষতিগ্রস্ত ও মলিন হয়। ধুলো, বালি, ধোঁয়া, আর্দ্রতা, তাপ, বায়ুর চাপ, ক্ষতিকারক গ্যাস ইত্যাদি দ্বারা ভারনিসের স্তরটির ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটতে পারে। ভারনিসের স্তরটি শুরুতে পরিষ্কার ও স্বচ্ছ থাকে কিন্তু যথাযথভাবে সংরক্ষিত করা না হলে প্রথমে একটু ঘোলাটে ভাব দেখা যায় ও ক্রমশ এর স্বচ্ছতা নষ্ট হয়ে পরে হলুদ ও বাদামী রঙে রূপান্তরিত হয়। এই স্তরটি বাইরে থাকে বলে তাড়াতাড়ি জারিত হয়। এ ছাড়া বাইরের ধুলো, বালি, ময়লা, কালি ক্রমশ ভারনিসের স্তরের উপর জমা হতে থাকে এবং আর্দ্র পরিবেশে এরা আরও ঘনীভূত হয়ে স্তরটির ক্ষতিসাধন করে। চিত্র যদি দীর্ঘদিন অন্ধকার জায়গায় রাখা হয় তাহলে এর উপর কালো কালো দাগ পড়তে পারে। পরবর্তীকালে চিত্রটিকে বিবর্ণ ও অস্বচ্ছ হয়ে যেতে দেখা যায়। এই পরিবর্তনকে ব্লুমিং বলা হয়। ভারনিসের মধ্যে অনেক সময় ফাটল দেখা যায় এবং ফাটলগুলি বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে সমস্ত স্তরটিতে জালিকা তৈরি করে। এই জালিকাগুলি নানা অবাঞ্ছিত বস্তু দ্বারা পরিপূর্ণ হয়ে যায় ও রঙের স্তরটি এর ফলে সাংঘাতিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

চিত্রে ব্যবহৃত উপাদানগুলিকে রাসায়নিক পদ্ধতিতে বিশ্লেষণ ও চিহ্নিত করা যায়।

আণুবীক্ষণিক যন্ত্রের সাহায্যে রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি পর্যবেক্ষণ করা যায়।

রঙের স্তর-বিশ্লেষণ ঃ পরীক্ষার জন্য চিত্রের কম গুরুত্বপূর্ণ জায়গা থেকে অল্প পরিমাণ রং তুলে নেওয়া হয়। হোয়াইট লেড এবং বেসিক লেড কার্বনেট চিত্রে ব্যবহৃত হয়েছে কিনা তা নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে বিশ্লেষণ করা যায়। অল্প পরিমান রং একটি স্লাইডের উপর রেখে এক ফোঁটা তরল নাইট্রিক অ্যাসিড রঙের উপর প্রয়োগ করলে যদি সঙ্গে সঙ্গে গলে যায় তাহলে হোয়াইট ও বেসিক লেড কার্বনেট ব্যবহৃত হয়েছে বোঝা যায়। স্লাইডটি নিয়ে অল্প গরম করে তারপর শুকিয়ে নিলে লেড নাইট্রেট স্ফটিকে পরিণত হয়। যদি কপারগ্রীন, যেমন ম্যালাচাইট্, ভাডিগ্রিস অথবা এমারেল্ড গ্রীন ছবিতে থাকে তাহলে অল্প পরিমাণ রং স্লাইডের উপরে রেখে লঘু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড মিশ্রিত করলেই দ্রবীভূত হবে। তামাযুক্ত কোনো পদার্থ রঙে থাকলে অল্প পটাশিয়াম ফেরোসানাইড ও পরে এক ফোঁটা হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড মিশ্রিত করলে গোলাপী লাল কপার ফেরোসায়ানাইডে রূপান্তরিত হতে দেখা যায়। অল্প পরিমাণ তরল সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড প্রয়োগ করলে যদি নমুনাটি বাদামী রঙে রূপান্তরিত হয় তাহলে এতে প্রুশিয়ান-ব্লু আছে ধরে নেওয়া যায়। এরপর আবার হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড মিশ্রিত করলে এটি নীল রঙে রূপান্তরিত হয়।

অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে পরীক্ষা ঃ চিত্রের উপরিভাগ অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা করা যায়। অণুবীক্ষণ যন্ত্রে ১০ থেকে ২৫ গুণ বিবর্ধিত করে চিত্রটি পরীক্ষা করলে রঙের কোন খুঁত বা কোন্ রং দিয়ে চিত্রটি অঙ্কিত তা চিহ্নিত করা যায়। এছাড়াও ফোটোমাইক্রোগ্রাফি, ইনফ্রা-রেড ফোটোগ্রাফি, কালার অ্যানালিসিস, কালার মেজারমেণ্ট, কোয়ার্টজ ল্যাম্প এগজামিনেশন প্রভৃতি পদ্ধতিতে চিত্রের তথ্য সংগ্রহ করা যায়। যথাযথভাবে চিত্র সংরক্ষণ করার জন্য এই তথ্যগুলি বিশেষভাবে কাজে লাগানো হয়।

সংরক্ষণ ঃ চিত্র বিশেষত নাতিশীতোষ্ণ আবহাওয়াতে তাড়াতাড়ি ক্ষতিগ্রস্ত হতে বাধ্য, যদি না এদের পরিমিত তাপমাত্রা, আর্দ্রতা ও দূষণমুক্ত পরিবেশের মধ্যে রাখা যায়।

ছত্রাকের আক্রমণ ঃ ছবির বয়স বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে চিত্রে ব্যবহৃত জৈব বস্তুগুলি ভাঙ্গতে থাকে; ফলে শুরু হয় জটিল রাসায়নিক বিক্রিয়া। এই রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলস্বরূপ অনেক সময় শুরু হয় পচনক্রিয়া এবং এর ফলে নানান কীট ও আণুবীক্ষণিক জীব বংশবিস্তার করে। এই বংশবিস্তার রোধ করার জন্য ছত্রাক ও কীটনাশক ঔষধ দেওয়া দরকার। তৈলচিত্রের উপরিভাগটি নরম করে নিয়ে তারপর ঔষধ প্রয়োগ করা উচিত, কারণ ছত্রাকের শাখাপ্রশাখাগুলি রঙের স্তরের মধ্যে প্রবেশ করে ও বংশবিস্তার করে। জল রঙের চিত্রে সব কীটনাশক ঔষধ ভালোভাবে কাজ করে কিন্তু এতে আবার দাগ পড়ার সম্ভাবনা থাকে। যেমন, ক্লোরিনযুক্ত ফেনলের

ছত্রাক নষ্ট করার ক্ষমতা অসীম, কিন্তু এটি ব্যবহার করলে পরবর্তীকালে অ্যাসিড তৈরি হতে পারে এবং দাগ পড়তে পারে। পেন্টাক্লোরোফেনল ১-২ শতাংশ ছত্রাকনাশক ঔষধ হিসাবে ভালো কাজ করে।

পোকার আক্রমণ ঃ কিছু কিছু পোকা ছবি কেটে নষ্ট করে ; যেমন উড বিটল, অ্যানোবিয়াম ইত্যাদি। এদের ডিম্বাণুগুলি কাঠের মধ্যে নালা করে প্রবেশ করে ও ফ্রেমটি নষ্ট করে। চিত্রটিকে নানান জায়গায় ফুটো ফুটো করে দিতেও দেখা গেছে। এই ধরনের আক্রমণ হলে ছবিটিকে অন্য ছবির থেকে আলাদা করতে হবে এবং উপযুক্ত বাষ্পায়নকক্ষে রেখে নির্বীজিত করতে হবে। কীটনাশক পদার্থ হিসাবে এমন ঔষুধ ব্যবহার করা দরকার যাতে রঙের স্তর বা ভারনিসের কোনো ক্ষতি না হয়। কার্বন ডাই-সালফাইড ভাপ প্রয়োগ করে নির্বীজিত ও কীটমুক্ত করা যায়। তাপ প্রয়োগ করার পর ছবিটি কিছুদিন পর্যবেক্ষণে রাখতে হবে।

ক্যানভাসে ছত্রাকের আক্রমণ ঃ ক্যানভাস-চিত্রে নানান ধরনের আঠা ব্যবহার করা হয় এবং এর ফলে ছত্রাকের আক্রমণ ঘটতে পারে বিশেষত যদি ছবিগুলি আর্দ্র ও গরম জায়গায় থাকে। ছবির উপর ফাংগাস জমতে দেখা যায় এবং যে জায়গায় ঘন রং থাকে সেই জায়গাগুলি অস্পষ্ট হয়ে ওঠে। ছবির কোনো অংশে ফাটা থাকলে সেই জায়গায় এরা খুব তাড়াতাড়ি বংশবৃদ্ধি করে। এদের বিস্তার রোধ করার জন্য ছবিটিকে ভালোভাবে অল্প রোদ ও বাতাসযুক্ত ঘরে রাখতে হবে। ছবিটি যদি কাচ দিয়ে বাঁধানো হয় তাহলে কাচটিকে খুলে নির্বীজিত করতে হবে। কাচ নির্বীজিত করার জন্য ফরম্যালিন ব্যবহার করা হয়। ছবিটি যদি মারাত্মকভাবে আক্রান্ত হয় তাহলে এর উপরিভাগ অল্প ফরম্যালিন দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। ছবির পেছনের দিকে স্যানটোব্রাইট ব্যবহার করে স্থায়ীভাবে ছত্রাকের আক্রমণ রোধ করা হয়।

আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ ঃ বায়ুতে আপেক্ষিক আর্দ্রতার পরিমাণ যদি ৬০ শতাংশের কম হয় তাহলে চিত্রে ছত্রাক ও অনান্য আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার নিয়ন্ত্রিত হয়।

চিত্রের উলটোপিঠ পরিষ্কার করা ঃ চিত্রের উলটোপিঠে নানান পোকার আক্রমণ ঘটে এবং মাইটস জাতীয় পোকা একটি চিত্র থেকে কিছু কিছু ছত্রাকের গুটি (Spore) বহন করে অন্য চিত্রে নিয়ে যায়; ফলে সেই চিত্রটিও আক্রান্ত ও ক্ষতিগ্রস্ত হয়। তাই যান্ত্রিক পদ্ধতিতে ছবিটির উলটোদিক ও উপরিভাগ সবসময় পরিষ্কার রাখতে হবে। পাটা-চিত্রে উইপোকা কাঠ খেয়ে নষ্ট করে দিতে পারে বিশেষত যদি ছবিটি অন্ধকার ও আর্দ্রতার মধ্যে থাকে। ছবিকে দেওয়ালের উপর এমনভাবে ঝুলিয়ে রাখতে হবে যাতে ছবি ও দেওয়ালের মাঝখানে ফাঁক ও যথেষ্ট পরিমাণ বায়ু চলাচলের সুবিধা থাকে।

বহু চিত্র কাচ দিয়ে বাঁধিয়ে রাখা হয়। প্রত্যক্ষভাবে এটি ছবিকে বায়ুমণ্ডল থেকে

আলাদা করে রাখে, কিন্তু এতে চিত্র কতখানি সুরক্ষিত হয়, বা সংরক্ষণ করা কতটা সম্ভব, তা বলা কঠিন। আর্দ্র বায়ু কাচের মধ্যে ঘনীভূত হয়ে চিত্রকে বিবর্ণ করে ও আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তারে সহায়তা করে। আবার মরুভূমি অঞ্চলে চিত্র সংরক্ষণ করার জন্য কাচ ব্যবহার করা বিশেষ প্রয়োজন, কারণ অতিরিক্ত তাপমাত্রায় চিত্র ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

জল রঙের চিত্রে সংরক্ষণ সমস্যা ঃ জল রঙের চিত্র সংরক্ষণ করা খুবই কঠিন ব্যাপার। এটি ঝুলিয়ে রাখলে বা খোলা জায়গায় রাখলে নানা পোকা কেটে নষ্ট করতে পারে। এগুলি পরিমিত আর্দ্রতায় রাখতে হবে এবং যাতে পোকা সহজে আক্রমণ করতে না পারে এই রকম জায়গায় রাখতে হবে। কাঠের বা ধাতুনির্মিত আলমারিতে এগুলি রাখা যায়। কিন্তু ধাতুনির্মিত আলমারি যথেষ্ট জলীয় বায়ু শোষণ করতে পারে এবং এতে আলমারির উপর মরচে পড়ে যা চিত্রটিকে অতিরিক্ত পরিমাণে নমনীয় করে দিতে পারে। তাই আর্দ্রতা কমানোর জন্য আলমারির মধ্যে যথেষ্ট পরিমাণ সিলিকা জেল রাখা দরকার। আপেক্ষিক আর্দ্রতা পরিমাণ যাতে ৪০ শতাংশের বেশি বা কম না হয় তা সুনিশ্চিত করতে হবে। আলমারির মধ্যে আর্দ্রতা-নির্দেশক (humidity indicator) কাগজ রাখা যায়। এই কাগজের রঙের পরিবর্তন থেকে আর্দ্রতার বৃদ্ধিপরিমাপ করা যায়।

খুব সূক্ষ্ম জল রঙের চিত্র সংরক্ষণ করার জন্য প্লিক্‌সি গ্লাস দিয়ে এটি বাঁধিয়ে রাখা যায়। এটি অতিবেগুনী রশ্মি শোষণ করতে পারে এবং বস্তুটির উপর জলীয় বাষ্প জমতে দেয় না।

চিত্রের উপরিভাগ পরিষ্কার করা ঃ জল রঙের চিত্রের উপরিভাগ পরিষ্কার করার জন্য ডেকালিন অথবা টেট্রালিন ব্যবহার করা যায়। খুব পুরাতন, কালো, ঘন কোপাল রেজিন পরিষ্কার করা বেশ কঠিন কারণ এটি সহজে দ্রবীভূত হয় না। এই ধরনের ভারনিস পরিষ্কার করার জন্য প্রথমে অ্যাসিটোন লাগিয়ে তারপর ফোঁটা ফোঁটা অ্যামোনিয়া দেওয়া হয়: এতে ময়লা অপসারিত হয়। তবে চিত্রে যদি ঘন নীল রং থাকে তাহলে যথেষ্ট সর্তকতা নিয়ে রাসায়নিক পদার্থগুলি ব্যবহার করা উচিত।

চিত্রের মধ্যে ফাঁকা অংশ ভর্তি করা ঃ গেসো জাতীয় পদার্থ দিয়ে চিত্রের ফাঁকা জায়গা পূর্ণ করা উচিত নয়, কারণ তাপমাত্রা কম বা বেশি হলে এর সংকোচন বা প্রসারণ ঘটে। চিত্রের ফাঁকা অংশ বন্ধ করার জন্য ওয়াকস রেজিন ব্যবহার করা যায়। বীজ ওয়াকস, এ ডবলিউ-টু (AW2) রেজিন, গ্যাম এলিমি এবং কেয়োলিন মিশ্রিত করে এই ওয়াকস রেজিন প্রস্তুত করা হয় প্রয়োজন হলে এটি সহজে লাগানো ও অপসারিত করা যায়।

পাটা-চিত্র

বিবরণ ঃ কাঠের পাটার একদিকে কখনও বা উভয়দিকে চিত্র অঙ্কন করা হ'ত। কখনও একটি পাটা আবার কখনও অনেকগুলি ছোটো পাটা ক্যালশিয়াম ক্যাসিনেট বা লোহার কাঁটা দিয়ে অথবা একদিকে কাঠ লাগিয়ে জোড়া দিয়ে চিত্র অঙ্কন করার জন্য ব্যবহার করা হ'ত। যদি পরিমিত আর্দ্রতা ও তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট জায়গায় রাখা হয় তাহলে অঙ্কিত পাটাগুলি সহজে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। কিন্তু হঠাৎ যদি এগুলিকে ভিন্ন পরিবেশে স্থানান্তরিত করা হয় তাহলে চিত্রে কিছু কিছু ভৌত পরিবর্তন লক্ষ করা যায়। যদি জোড়া দেওয়া পাটার একদিক অঙ্কিত থাকে তাহলে প্রত্যেকটি পাটা আস্তে আস্তে বাঁকতে শুরু করে এবং চিত্রিত দিকটির জোড়া দেওয়া অংশগুলিতে
ফাটল দেখা দেয়। আপেক্ষিক আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার উপর পাটা-চিত্রের স্থায়িত্ব বিশেষভাবে নির্ভরশীল।

ক্ষয়িষ্ণু প্যানেল চিত্র (পঞ্চদশ শতাব্দী)

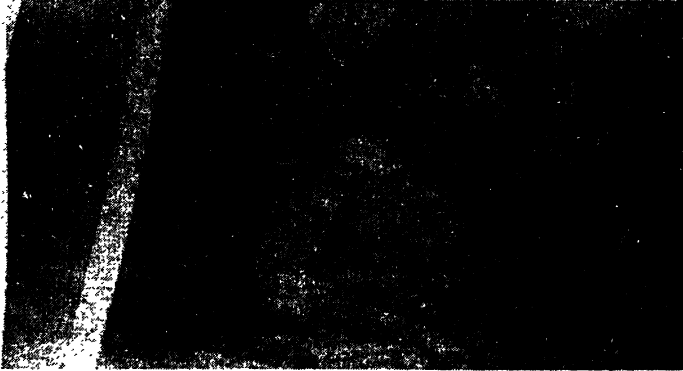
চিড় খাওয়া ঃ বড় পাটায় যদি একদিক চিত্রিত থাকে এবং যথাযথভাবে সংরক্ষণ করা না হয়, তাহলে চিত্রে চিড় পড়তে দেখা যায়। স্থানান্তরিত করলে চিত্রটি ফেটে যেতে পারে। চিত্রটি যদি এমন কোনো জায়গায় রাখা থাকে যেখানে এর কিছু অংশে সূর্যের আলো পড়ে অথবা গরম বাতাস লাগে তাহলে চিত্রটি ফেটে যাবে। যদি পাটার চিত্রিত দিকটিকে উত্তল (convex) হতে দেখা যায় তাহলে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব এটি সংরক্ষণ করার কাজে হাত দেওয়া উচিত। পাটার এই ভৌত পরিবর্তন দুটি কারণে ঘটতে পারে ঃ (১) যদি অতিরিক্ত তাপযুক্ত পরিবেশে দীর্ঘ সময় একে রাখা হয়— যেমন যদি সূর্যালোকে বেশি সময় একে ফেলে রাখা হয়; অতিরিক্ত তাপযুক্ত ঘরে দীর্ঘ সময় রাখা থাকলেও চিত্রের এই পরিবর্তন হতে পারে।(২) যদি কোনো নির্দিষ্ট আপেক্ষিক আর্দ্রতা ও তাপে চিত্রটি ভারসাম্য রক্ষা করতে সমর্থ হয় এবং তখন এই জাতীয় চিত্র যদি হঠাৎ স্থানান্তরিত করে ভিন্ন পরিবেশে নিয়ে যাওয়া হয় তাহলে চিত্রের ভারসাম্য বিনষ্ট হয়ে ভৌত পরিবর্তন ঘটতে পারে। এর কারণ, অচিত্রিত দিকটি থেকে অতিরিক্ত পরিমাণ জলীয় বাষ্প নির্গত হওয়ার ফলে কোষগুলির সংকোচন ঘটে ও পাটাটি পিছনের দিকে বাঁকতে থাকে।

সংরক্ষণ ঃ এই অবস্থায় পাটা-চিত্র সংরক্ষিত কবতে হলে প্রথমে যথেষ্ট আর্দ্রতাযুক্ত ঘরে চিত্রটিকে রেখে জলীয় বাষ্প শোষণ করার সুযোগ দিতে হবে। পাটাটি সোজা অবস্থায় এবং চিত্রিত অংশটি উলটে পিছনের দিকে রাখতে হবে। যদি পাটাটি এমন কোনো বস্তু দিয়ে আটকানো থাকে যার ফলে এটি স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসতে গেলে বাধাপ্রাপ্ত হবে তাহলে সাবধানে সেই বস্তুগুলি অপসারিত করা দরকার। বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে যদি অচিত্রিত দিকটিতে ভেজা ব্লটিং পেপার বসিয়ে দেওয়া যায় তাহলেও পাটাটি স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসতে পারে। স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে এলে এটি শক্তিশালী করার জন্য যে বস্তুগুলি খুলে নেওয়া হয়েছিল তা আবার লাগিয়ে দেওয়া উচিত। চিত্রে যদি কোনো কারণে ফাটল দেখা যায় তাহলে প্লাস্টারের পুট্টি দিয়ে তা বন্ধ করে দেওয়া যায়। পুট্টি দিয়ে ভর্তি করে শুকনো করে নিতে হবে এবং এই জায়গাগুলিতে এমনভাবে রং লাগাতে হবে যাতে চিত্রের নান্দনিক বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ থাকে। অনেক সময় পাটা-চিত্রের রঙের স্তরটিতে ফাটল ধরতে ও এটিকে ভিত্তি-স্তর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যেতে দেখা যায়। অবলম্বন ও ভিত্তিস্তরের চিত্রিত অংশটির ধারণ করার ক্ষমতা বিনষ্ট হলে এই পরিবর্তন দেখা যায়। এইসব ক্ষেত্রে অবলম্বন পরিবর্তন করা বিশেষ প্রয়োজন, কিন্তু বিশেষজ্ঞ ছাড়া এই কাজ করা সম্ভব নয়।

পাটা-চিত্রের ভারনিস অপসারণ ঃ ২ ভাগ অ্যাসিটোন ও ১ ভাগ ডাই-অ্যাসিটোনের মিশ্রণ ব্যবহার করে পাটা-চিত্রের ভারনিস অপসারিত করা যায়। এই দ্রবণ ব্যবহার করলে উপরের স্তরটি দ্রবীভূত হবে এবং চিত্রটিকে সহজেই পরিষ্কার করা যাবে।

ক্যানভাস-চিত্র

ক্যানভাসকে অবলম্বন হিসাবে ব্যবহার করে বহু চিত্র অঙ্কিত করা হয়েছে। এটি ব্যবহার করার সুবিধা এবং অসুবিধা দুইই আছে। চিত্র অঙ্কন করার পূর্বে এর উপর ভিত্তি-স্তর প্রস্তুত করা হ'ত। অনেক সময় তিসির তেল বা গর্জন তেল ও সাদা সীসার চূর্ণ একসঙ্গে মিশ্রিত করে প্রলেপ দেওয়া হ'ত। পরে রং ও ভারনিস দিয়ে চিত্র সম্পূর্ণ করা হ'ত।

ক্যানভাসে ছিদ্র বন্ধ করা ঃ এই চিত্রকে অনেক সময় ফুটো ফুটো হয়ে যেতে দেখা যায়। এগুলি যদি সময়মতো মেরামত না করা হয় তাহলে চিত্রের ক্ষতি হতে পারে। এই ছিদ্র বন্ধ করা হয় পিছনের দিকে কাপড় জোড়া লাগিয়ে। প্রথমে চিত্রটিকে উলটে নিতে হবে এবং একটি কাচের টেবিলের উপর অয়েল পেপার রেখে চিত্রিত দিকটি তার ওপর রাখতে হবে। ছিদ্রের আয়তনের চাইতে সামান্য বড় কাপড় মাপমতো কেটে নিয়ে এর প্রান্তদেশের সুতোগুলি বার করে নিতে হবে। এখন ছিদ্রের চারদিকে যদি কোনো অবাঞ্ছিত বস্তু জমা থাকে তাহলে তা নরম ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করে রাবার আঠা বা অন্য কোনো আঠা লাগিয়ে দিতে হবে। নির্দিষ্ট কাপড়টির প্রান্তদেশেও একই আঠা লাগিয়ে ছিদ্রটির উপর বসিয়ে দিতে হবে। একটি অল্প গরম ইস্ত্রি আস্তে আস্তে কাপড়টির উপর চালিয়ে দিলে কাপড়টি ভালোভাবে ক্যানভাসের উপর আটকে যাবে।

ক্ষতিগ্রস্ত প্যানেল চিত্রের একটি অংশ (পঞ্চদশ শতাব্দী)

যদি ছিদ্রযুক্ত ক্যানভাসটি কোঁচকানো অবস্থায় পাওয়া যায় তাহলে একে যথেষ্ট আর্দ্রতাযুক্ত কক্ষে রাখতে হবে যাতে এটি নমনীয় হতে পারে, এবং এরপর আগের মতো উলটে

নিয়ে অয়েল পেপারের উপর রাখতে হবে। ছিদ্রের আয়তনের চাইতে বড় কাপড কেটে নিয়ে এর প্রান্তদেশ থেকে একই পদ্ধতিতে সুতো বার করে নিতে হবে। এখন ছিদ্রের চারদিকে এবং কাপড়টির প্রান্তদেশে আঠা লাগিয়ে ছিদ্রের উপর এমনভাবে বসিয়ে দিতে হবে যাতে কোনোভাবে কুঁচকে না যায়। গরম ইস্ত্রি চালিয়ে কাপড়টিকে ভালোভাবে আটকে দেওয়া যায়। চিত্রের উপরিভাগে সংস্কার করা জায়গাগুলি নীচু হয়ে থাকতে পারে এবং এই জায়গাগুলিতে তিসির তেল ও হোয়াইটিং মিশ্রিত করে পুট্টির প্রলেপ দেওয়া যায়।

যদি কোনো চিত্রে একাধিক বড় ছিদ্র থাকে তাহলে এটি সংরক্ষণ করার জন্য চিত্রে ব্যবহৃত ক্যানভাসের মতোই একটি ক্যানভাসের খণ্ড সংগ্রহ করা দরকার। বিশেষত চিত্রের ক্যানভাসের বুনন প্রক্রিয়া ও বেধ এবং সংস্কারের জন্য নির্বাচিত ক্যানভাস যাতে একই ধরনের হয় তা দেখতে হবে। ক্যানভাসের খণ্ডটিকে নিয়ে এর উপর চিত্রের ব্যবহৃত উপাদান দিয়ে ভিত্তি-স্তর প্রস্তুত করতে হবে ও ছিদ্রের ঠিক আয়তনমতো এটি কেটে নিয়ে যথাযথভাবে ছিদ্রে বসিয়ে দিতে হবে। সেলোটেপ দিয়ে পিছনের দিক থেকে এটি আটকে দিতে হবে। এবারে অপেক্ষাকৃত পাতলা কাপড়ে আঠা লাগিয়ে আগের মতো চিত্রের সঙ্গে এটি জোড়া দেওয়া যায়। চিত্রিত দিকটিতে ক্যানভাসটি যদি ভালোভাবে জোড়া না লাগে তাহলে পুট্টি দিয়ে এগুলি মেরামত করা যায়। বিশেষজ্ঞ দিয়ে চিত্রে পুনরায় রং লাগিয়ে বৈশিষ্ট্য সংরক্ষিত করা যায়।

জীর্ণসংস্কার : যখন কোনো চিত্র বিক্ষিপ্তভাবে এখানে ওখানে ছিঁড়ে যায় তখন এটির সংরক্ষণ কঠিন ব্যাপার হয়ে যায়। প্রথমে ছেঁড়া জায়গার অংশগুলি এক জায়গায় আনা দরকার যাতে একটি আর-একটির সঙ্গে মিশে যায় ও বোনা অংশটি পরিষ্কার দেখা যায়। এবারে চিত্রটিকে উলটে দিতে হবে এবং আগের মতো অয়েল পেপারের উপর রাখতে হবে। সেলোটেপ দিয়ে সব ছেঁড়া অংশগুলি আটকে দিতে হবে। এখন একটি ছেঁড়া অংশের চাইতে বড় আয়তনের কাপড় জোড়া দেওয়ার জন্য কেটে নিতে হবে ও প্রান্তভাগগুলি থেকে কিছু সুতো বার করে নিতে হবে। এতে পলিভিনাইল অ্যাসিটেট মণ্ড বা ইপক্সি রেজিন লাগিয়ে ছেঁড়া জায়গায় বসাতে হবে। তবে কাপড়টি বসানোর পূর্বে সেলোটেপ খুব সাবধানে অপসারিত করতে হবে যাতে ছেঁড়া অংশগুলি স্থানচ্যুত না হয়। অল্প গরম ইস্ত্রি দিয়ে কাপড়টি ভালোভাবে আটকে দেওয়া যায়। চিত্রটিকে উলটে নিয়ে পুট্টি দিয়ে ক্ষত জায়গাগুলির সংস্কার সাধন করা হয়।

চিত্রের প্রান্তভাগ সংস্কার : ক্যানভাস চিত্রের প্রান্তভাগ অনেক সময় সাংঘাতিক ভাবে দুর্বল হয়ে যেতে দেখা যায়। এর ফলে সমস্ত চিত্রটির ভারসাম্য নষ্ট হতে পারে। প্রান্তভাগ সংরক্ষণ করার জন্য যে ধরনের ক্যানভাসে চিত্র অঙ্কন করা হয়েছে ঠিক সেই জাতীয় ক্যানভাসের টুকরো জোড়া দেওয়া যায়। এর জন্য নির্দিষ্ট ক্যানভাস থেকে দুর্বল জায়গার চাইতে বড় আয়তনের

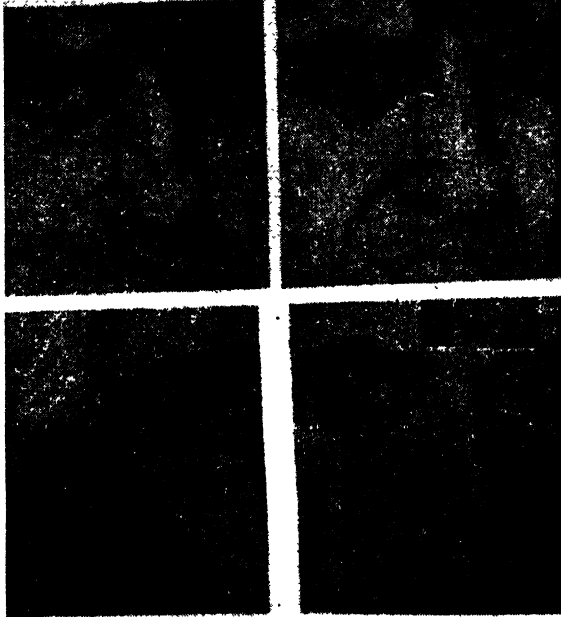
ক্যানভাস কেটে নিয়ে প্রান্তভাগ থেকে সুতো বার করে নিতে হবে এবং এতে অ্যারালডাইট লাগিয়ে দুর্বল স্থানে বসিয়ে দিতে হবে। এর উপর অল্প ওজন চাপিয়ে ৫-৭ ঘণ্টা রাখতে হবে যাতে ক্যানভাসটি ভালোভাবে চিত্রের উপর আটকে যায়।

চিত্র সংরক্ষণ করার বিশেষ কতকগুলি পদ্ধতি ঃ যদি কোনো চিত্রের নরম রেজিনের স্তরটি অপসারিত করে আবার রেজিন লাগানোর প্রয়োজন হয় তাহলে প্রথমে ছবিটিকে ভালোভাবে পরীক্ষা করা দরকার। চিত্রটির বর্তমান অবস্থা সম্পর্কে সবকিছু নথিভূক্ত করতে হবে। এখন চিত্রটির উপরিভাগে একটি মালবেরি কাগজ ময়দার আঠা দিয়ে লাগিয়ে দিতে হবে। এরপর লিনেন-জাতীয় বস্তুর একটি অবলম্বন নিয়ে তাতে আঠা লাগিয়ে চিত্রের নীচে আটকে দিতে হবে। উপরিভাগের ভারনিস অপসারিত করার জন্য অ্যালকোহল, জাইলিন ব্যবহার করা যায়। চিত্রের অল্প জায়গায় ব্রাশ দিয়ে জাইলিন লাগিয়ে দেওয়া হয়; অন্তত দশ মিনিট পর ভারনিস এর স্তরটি জেলির আকার ধারণ করে। এখন তুলোয় জাইলিন দ্রবণ লাগিয়ে আস্তে আস্তে ভারনিস অপসারিত করা যায়।

একটি ইটালীয় চিত্রের ক্ষতিগ্রস্ত অংশ (অষ্টাদশ শতাব্দী)

চিত্রের শ্রেণী অনুসারে ও ভারনিসের গুণাগুণ-অনুসারে দ্রাবক ব্যবহার করা হয়। দ্রাবক এমন হবে যাতে রঙের কোনো ক্ষতি না হয়। অনেক সময় ভারনিস অপসারণ করার জন্য অ্যাসিটোন ব্যবহৃত হয় কিন্তু অ্যাসিটোন সব সময়ই টারপেনটাইন অথবা রেক্টিফাইড পেট্রোলিয়ামের সঙ্গে এমন অনুপাতে মিশ্রিত করা দরকার যাতে চিত্রের রঙের স্তরে কোনো ক্ষতি না হয়। চিত্র-অনুসারে এই অনুপাত ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে এবং এর জন্য ছোটো একটি জায়গায় প্রথমে পরীক্ষা

চালানো উচিত। দেখা যায় ৪০ সি.সি. অ্যালকোহলের সঙ্গে ২০ সি.সি. টারপেনটাইন মিশ্রিত করে ব্যবহার করলে রঙের স্তরে খুব বেশি ক্ষতি হয় না। এছাড়া যদি ২ঃ২০ অনুপাতে অ্যালকোহল ও টারপেনটাইন মিশ্রিত করা যায় তাহলেও ভালো কাজ হয়। এর পরিমাণ যখন ১ঃ২০ করা হয় তখন ভারনিসের স্তরটি অপসারিত করতে অনেক সময় লাগে এবং এতে রঙের কণাগুলি তুলোয় লেগে যাচ্ছে কি না তা দেখা দরকার। যদি কোনোভাবে রঙের কণাগুলি তুলোয় লেগে যেতে দেখা যায় তাহলে টারপেনটাইন দিয়ে দ্রবণটি তরল করে নিতে হবে। এইভাবে আগে অল্প জায়গায় পরীক্ষা করে সুফল পাওয়া গেলেই কেবল ব্যাপকভাবে ভারনিস অপসারণ করার কাজে হাত দেওয়া উচিত।

পুনরায় অবলম্বন লাগানো এবং বিবর্ণ ভারনিস অপসারণ ঃ কোনো চিত্রে পুনরায় অবলম্বন লাগানো এবং মলিন ও বিবর্ণ ভারনিস তুলে ফেলতে নিম্নলিখিত পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়।

ক্ষতিগ্রস্ত ফাইউম পোর্ট্রেট এর বিভিন্ন অংশের দৃশ্যাবলী (খ্রী. পূ. ১০০)

ভারনিস গলিয়ে তুলে ফেলার জন্য ২ ভাগ অ্যাসিটোনের সাথে ১ ভাগ ডাই অ্যাসিটোন অ্যালকোহল মিশ্রিত দ্রবণ ব্যবহার করা হয়। রঙের উপরিভাগটি যদি মলিন হয়ে যায় তাহলে তা পরিষ্কার করার জন্য ২ঃ১ অনুপাতে অ্যাসিটোন ও ডাই-অ্যাসিটোন অ্যালকোহলের মিশ্রণের সঙ্গে অল্প পরিমাণ অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড মিশ্রিত করে ব্যবহার করলে ভালো ফল দেয়। এখন উপরিভাগটি পরিষ্কার করার পর এর উপর দুখণ্ড মালবেরি কাগজ ময়দার আঠা দিয়ে ভালোভাবে আটকে দিতো

চিত্রটিকে এবারে অল্প শুকনো করে উলটে নিতে হবে এবং ক্যানভাসটি আস্তে আস্তে খুলে নিতে হবে। যদি ক্যানভাসটি খুব দৃঢ়ভাবে ভিত্তি-স্তরের সঙ্গে আটকে থাকে তাহলে একটি করে সুতো বার করে নিতে হবে। এই পদ্ধতিতে অবলম্বনটি সম্পূর্ণভাবে আলাদা করা যায়। যদি ক্যানভাসটি অক্ষত অবস্থায় বার করে নেওয়া যায় তাহলে এটি থাইমল অথবা ৫ শতাংশ ইথাইল অ্যালকোহল দিয়ে কীটমুক্ত ও নির্বীজিত করা দরকার। ক্যানভাসটিতে মোম-রেজিন আঠা অথবা অন্য কোনো আঠা দিয়ে চিত্রটিকে টানটান করে লাগিয়ে দিতে হবে। চিত্রটিকে উলটে নিয়ে এবার মালবেরি কাগজটি অপসারিত করার পর লেগে থাকা আঠা পরিষ্কার করে নিতে হবে। চিত্রের কোথাও যদি নষ্ট হয়ে যায় তাহলে উপযুক্ত রং লাগাতে হবে। এরপরে পলিভিনাইল অ্যাসিটেট অথবা ১০ শতাংশ ইথাইল অ্যালকোহল লাগিয়ে শুকনো করে তারপর মোম দিয়ে উপরিভাগ আবৃত করা উচিত।

নরম ভারনিস অপসারিত করা ঃ চিত্রে ব্যাপকভাবে নরম ভারনিসের ব্যবহার দেখা যায়। যদি কোনো চিত্রে ভারনিসের স্তর মলিন, বিবর্ণ ও ভঙ্গুর হয় এবং উপরিভাগটি কুঁচকে যায়, হলুদ দাগ পড়ে, গাঢ় রংগুলির উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়ে যায় এবং প্রান্তভাগের ক্যানভাস দুর্বল হয়ে পড়ে, তাহলে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যায়।

চিত্রের উপরিভাগে ময়দার আঠা দিয়ে মালবেরি কাগজ লাগিয়ে দিতে হবে। হালকা লিনেনের অবলম্বন ভালোভাবে মোমের আঠা দিয়ে চিত্রের নীচে আটকে দিতে হবে, ফলে অবলম্বনের স্তরটি শক্তিশালী হবে এবং ভিত্তি ও রঙের স্তরটিকে ভালোভাবে ধরে রাখতে পারবে। এবারে মালবেরি কাগজ সরিয়ে নিয়ে অ্যালকোহল অথবা কিটোনস্ দিয়ে ভারনিস অপসারণ করা যায়। এতে রঙের স্তরটিও নমনীয় হয়; এবং রঙের রাসায়নিক বিশ্লেষণ করার জন্য নমুনা সংগ্রহ করা সুবিধাজনক হয়।

পুনরায় রং লাগানো ঃ চিত্র সংরক্ষণ করতে গিয়ে যদি এর মূল রঙের বৈশিষ্ট্য ক্ষতিগ্রস্ত হয় তখন সেই জায়গায় কোনো নতুন কৃত্রিম রং লাগিয়ে ছবি সংরক্ষণ করা উচিত নয়। তবে যদি কোথাও কোনো রং ঘষা লাগার ফলে বিবর্ণ হয়ে যায় তাহলে এইসব ক্ষেত্রে ছবির নান্দনিক উৎকর্ষ রক্ষা করার জন্য একই জাতীয় রং লাগানো হয়। চিত্রে যদি লিখিত কোনো অংশ

থাকে — বিশেষত শিল্পীর স্বাক্ষর — তাহলে তাতে কোনো রং ব্যবহার করা উচিত হবে না। চিত্রে রং ব্যবহার করার ব্যাপারে বিশেষজ্ঞের মতামত অবশ্যই নেওয়া উচিত।

পুনরায় ভারনিস লাগানো ঃ চিত্রে যখন ভারনিসের স্তর নষ্ট হয়ে যায় এবং ক্ষতিগ্রস্ত হয় তখন ভারনিস অপসারিত করে নতুন ভারনিস লাগাবার প্রয়োজন হয়। ম্যাসটিক, ড্যামার, মোম এবং পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ভারনিস হিসাবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। ম্যাসটিক ভাবনিসে চিত্রের উজ্জ্বলতা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায় কিন্তু যেহেতু এটি টারপেনটাইন মিশিয়ে প্রস্তুত করা হয় তাই কিছু সময় পরে ভারনিসের রং হলুদ বর্ণে রূপান্তরিত হতে পারে। ড্যামার ভারনিস স্পিরিটে মিশ্রিত করে ব্যবহার করা যায় এবং এটি সাধারণত বিবর্ণ হয়ে যায় না। ১১৩.৩৯ গ্রাম ড্যামার-এ ০.৫৬৮২৩ লিটার বিশুদ্ধ স্পিরিট ও অল্প পরিমাণ স্ট্যান্ডঅয়েল মিশ্রিত করে ড্যামার রেজিন প্রস্তুত করা যায়।

চিত্রের উপরিভাগ সম্পূর্ণ শুকনো হওয়ার পর, এবং ধূলো, বালি, ময়লা ইত্যাদি পরিষ্কার করার পর ব্রাশ দিয়ে বা স্প্রে করে ভারনিস লাগানো যায়। ভারনিস প্রথমে চওড়া দিকে সমান্তরালভাবে ও পরে লম্বালম্বিভাবে লাগানো উচিত।

জড়ানো পটচিত্র

জড়ানো পটচিত্র লোক-সংস্কৃতির মাধ্যম। পটচিত্রগুলি নানান অবস্থায় পাওয়া যায়, যেমন ভাঁজ পড়া, জোড়াতালি দেওয়া, পোকায় কাটা ইত্যাদি। এগুলি সংরক্ষণ করা বেশ কঠিন ব্যাপার। অধিকাংশ পটে প্রান্তভাগগুলি ক্ষতিগ্রস্ত হতে দেখা যায়। যদি প্রান্তভাগগুলি সময়মতো সংরক্ষিত করা না যায় তাহলে সমস্ত পটটাই নষ্ট হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। পটে জোড়াতালি (patch) দেওয়ার জন্য সাধারণত ময়দার আঠা ব্যবহার করা হয়। ফলে দেখা যায় সময় যত বাড়ে পটের নমনীয়তা ততই কমতে থাকে এবং খুলতে গেলেই ফেটে যায়। এছাড়াও যদি লম্বালম্বি অবস্থায় পট দীর্ঘদিন ঝুলিয়ে রাখা হয় তাহলেও মাঝে মাঝে পটটিতে ফাটা অংশ দেখতে পাওয়া যায়। ময়দার আঠা ব্যবহার করার ফলে পটে নানান ধরনের আণুবীক্ষণিক জীব বংশবিস্তার করে। তাই পটচিত্র সংরক্ষণ করার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা নেওয়া দরকার।

ভাঁজ পড়া, জোড়াতালি দেওয়া ও শক্ত হয়ে যাওয়া পট প্রথমে নমনীয় (flexible) করা দরকার। নমনীয় করার জন্য জোড়াতালি দেওয়া অংশগুলিকে সাবধানে পট থেকে খুলতে হবে এবং কোনোভাবে ক্ষতি না করে পটটিকে পুরোপুরি খুলে কোনো একটি পরিষ্কার অবলম্বনের

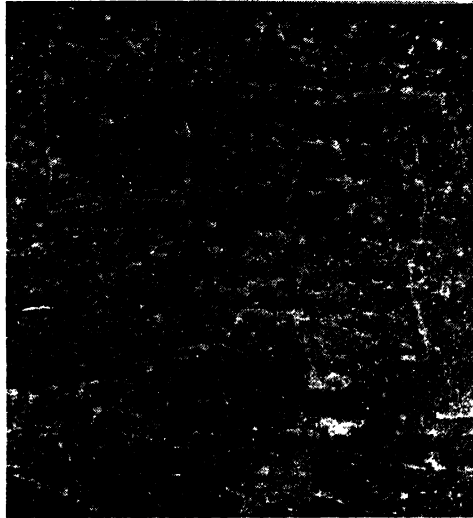
(Support) উপর রাখতে হবে। সূর্যের আলো ও বৈদ্যুতিক আলোতে আলাদা আলাদাভাবে পুরো পটটির ছবি নিতে হবে।

পটের খণ্ডগুলির ছবি এমনভাবে নিতে হবে যাতে একটি ছবির প্রান্তভাগ আর একটি ছবির প্রান্তভাগকে অধিক্রমণ (Overlap) করে। কারণ এতে সংরক্ষণ করার পর পটের খণ্ডিত অংশগুলি মিলিয়ে লাগাতে খুব সুবিধা হয়। পটগুলির আলোকচিত্র তুলে রাখা দরকার, সংরক্ষণ করতে গিয়ে যাতে পটের বৈশিষ্ট্য নষ্ট না হয়। পটের অংশগুলি সুতো দিয়ে সেলাই করা থাকে এবং অংশগুলি আলাদা করার জন্য সুতোগুলি আস্তে আস্তে খুলে নিতে হবে। আলাদা করে নেওয়ার পর এক একটি অংশকে সংরক্ষিত করতে হয়।

পটে নানান ধরনের রঙের ব্যবহার আমরা দেখতে পাই। এই রংগুলির মূল উপাদান হ'ল শিলাজতু, মৃত্তিকা ও ভেষজ পদার্থ। রঙের কণাগুলিকে আঠা বা আঠাজাতীয় পদার্থের সঙ্গে মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করে ব্যবহার করা হয়।

ক্ষয়িষ্ণু কৃষ্ণলীলা পট (আনুমানিক ১৮শ শতকের প্রথমার্ধ)

লাক্ষা (lac) থেকে তৈরি লাল রং পটে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হতে দেখা যায়। পরবর্তী অবশ্য কৃত্রিম রংও ব্যবহার করা হয়েছে, যেমন — নীলাভ লাল (Aniline Red) ইত্যাদি।

পটে যেসব রং ব্যবহৃত হয়েছে, তাদের অধিকাংশই জলের সংস্পর্শে এলে ধুয়ে বিবর্ণ হয়ে যায়। জোড়া বা তালি দেওয়া অংশগুলিকে নমনীয় করে তোলার জন্য জল ব্যবহার করা যায় কিন্তু তার আগে যাতে কোনোভাবে রং ধুয়ে না যায় বা ক্ষয়িত (bleed) না হয় তা সুনিশ্চিত করা দরকার। নমনীয় করার জন্য যে অংশে জল লাগানো দরকার সেই অংশে পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ১ শতাংশ দ্রবণ দু-তিন বার লাগিয়ে দিতে হবে। পলিভিনাইল অ্যাসিটেট টলিউইনে দ্রবীভূত করে এই দ্রবণ তৈরি করা যায় তবে টলিউইনের সালফার-মুক্ত হওয়া বিশেষ প্রয়োজন। দেখা গেছে অনেক জায়গায় পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ব্যবহার করলেও লাল রং উঠে যাওয়া বা ক্ষয়ে যাওয়া আটকানো যায় না, তাই বিশেষভাবে লাল রং দেওয়া অংশগুলিতে সাণ্টোফিক্স্ -এর ১ শতাংশ জলীয় দ্রবণ লাগিয়ে তারপর এই কাজে হাত দেওয়া উচিত। সাণ্টোফিকস্ দ্রবণে জল ব্যবহার না করে অ্যালকোহল ব্যবহার করলে আরও ভাল ফল পাওয়া যায়। পটে আগে পলিভিনাইল অ্যাসিটেট দ্রবণ লাগিয়ে পরে সাণ্টোফিকস্ দ্রবণ লাগানো হয়। পলিভিনাইল অ্যাসিটেট দ্রবণ যদি টলিউইন দিয়ে তৈরি না করে বেঞ্জিন দিয়ে করা যায় তাহলে লাল রং দেওয়া অংশগুলি

ক্ষতিগ্রস্ত পোট্রেটের একটি অংশ অনুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে সংগৃহীত চিত্র (অষ্টাদশ শতক)

বিশেষভাবে সুরক্ষিত হয়ে ওঠে।

রং ও রঞ্জক পদার্থগুলি সুরক্ষিত করার পর জোড়া বা তালি দেওয়া অংশগুলি আস্তে আস্তে খুলতে হবে। এটি করতে যথেষ্ট সময় দরকার হয়। পটের যে, কোনো একটি অংশ এবারে আলাদা করে নিয়ে নেপালী টিস্যু পেপারের (Nepalese tissue paper) উপর রাখতে হবে। টিস্যু কাগজটি থাকবে পলিথিন দিয়ে মোড়া টেবিলের উপর। চিত্রিত দিকটি সম্পূর্ণভাবে টিস্যু কাগজের উপর থাকবে।পটটির উপরিভাগ অল্প পরিমাণ জল দিয়ে কিছুক্ষণ ভিজিয়ে রাখতে হবে। কিছু সময় অতিক্রান্ত হলে পটটি নমনীয় হয় এবং জোড়া বা তালি দেওয়া অংশগুলি খুলে নেওয়া যায়। পট তৈরি করার জন্য যেসব কাগজ ব্যবহার করা হয়েছে বা তালি দেওয়ার কাজে যে কাগজ ব্যবহার করতে দেখা যায় সেগুলি নিম্নমানের কাগজ এবং এই কাগজে যথেষ্ট পরিমাণে কাঠের গুঁড়ো থাকে। এই কারণে এই ধরনের কাগজে খুব বেশি অম্লতার প্রবণতা লক্ষ করা যায়। যেহেতু অতিরিক্ত অম্লযুক্ত কাগজ পটের ক্ষতিসাধন করে তাই এই সময় কাগজটিকে প্রশমিত (neutralize) করে নিতে হবে। কাগজ প্রশমিত করার জন্য ম্যাগনেশিয়াম বাই-কার্বনেট অথবা চুন-জলের (lime water) সম্পৃক্ত দ্রবণ ব্যবহার করা যায়।

পটটি যথাযথভাবে অম্লমুক্ত করার পর অনেক সময় কিছু কিছু ভাঁজ পাওয়া যায়। এই ভাঁজপড়া অংশগুলি আস্তে আস্তে টেনে যেসব জায়গায় কুঁচকে গেছে সেগুলি ঠিক ঠিক জায়গায় বসিয়ে দিতে হবে।

পটটির চিত্রিত দিকটি এবারে উপরের দিকে এনে একটি নেপালী টিস্যু কাগজের ওপর রাখতে হবে। ওপরের অংশে যদি কোনো ভাঁজ থাকে তাও ঠিক করে নিতে হবে। উপরের দিকটি কিছুটা শুষ্ক হবার পর পটটি আবার উল্টে নীচের দিকটি উপরে নিয়ে আসতে হবে ও এর উপরে জাপানী টিস্যু কাগজ আটকানোর পর এর উপরে আর একটি নেপালী টিস্যু কাগজ চাপিয়ে আঠা দিয়ে আটকে দিতে হবে।

পটের আয়তনের চাইতে কিছুটা বড় একখণ্ড পলিথিন পটের উপর চাপাতে হবে এবং পলিথিনখণ্ডসহ পটটি এমনভাবে ঘুরিয়ে রাখা দরকার যাতে চিত্রিত (printed) অংশটি উপরের দিকে থাকে। এখন প্রান্তভাগগুলিতে নেপালী টিস্যু কাগজ আঠা দিয়ে আটকে দিতে হবে। এবারে পটাটিকে ভালোভাবে শুষ্ক করে নিতে হবে। পুরোপুরি শুকনো হবার পর প্রান্ত থেকে অতিরিক্ত নেপালী টিস্যু কাগজ কেটে দিয়ে পটটি বার করে নিতে হবে। পরপর সব অংশগুলি এইভাবে সংরক্ষিত করার পর ক্রমানুসারে একটির সঙ্গে আর একটি খণ্ড লাগিয়ে দেওয়া যায়। এবারে সংরক্ষণাগারে পট অপেক্ষা দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে বড় একটি পরিষ্কার ভাঁজমুক্ত মার্কিন কাপড় নিয়ে টান টান করে টেবিলের উপর রাখতে হবে। টেবিলে কাপড়টি রাখার আগে সম্ভব হলে পরিশ্রুত জলে

ভালোভাবে ভিজিয়ে নিয়ে তারপর কাপড় থেকে অতিরিক্ত জল বার করে অল্প ভেজা কাপড় টেবিলের উপর টানটান করে বিছিয়ে দিতে হবে। অল্প ভেজা থাকা অবস্থায় পুরো কাপড়টিতে কৃত্রিম আঠা অল্প অল্প করে লাগিয়ে দিতে হবে এবং সংরক্ষণ করার পটটিও অল্প ভেজা অবস্থায় কাপড়ের উপর লাগিয়ে দিতে হবে।

কাপড়ের প্রান্তগুলি টেবিলে টানটান করে আঠা দিয়ে লাগিয়ে রাখতে হবে, যাতে কোনো ভাঁজ না পড়ে বা কাপড়টি গুটিয়ে না যায়। ভালোভাবে কাপড় ও পটটি শুকিয়ে গেলে আঠা দিয়ে জোড়া অংশগুলি খুলে পটটি তুলে আনতে হবে। অতিরিক্ত কাপড় আস্তে আস্তে কেটে বার করে দিতে হবে। এইভাবে পটটিকে সংরক্ষণ করা যায়।

দেওয়াল-চিত্র

ভারতের বিভিন্ন জায়গায় দেওয়াল-চিত্র দেখা যায়। এই চিত্র অঙ্কন করার জন্য দুভাবে দেওয়াল প্রস্তুত করা হ'ত। প্রথম রীতি অনুসারে চিত্র অঙ্কন করার ক্ষেত্রটি ধুলো, বালি, ময়লা পরিষ্কার করে পাথুরে কাদামাটি, গোবর, তুষ, খড়, উদ্ভিজ্জ তন্তু, চামড়া ও প্রাণীর গায়ের লোম একসঙ্গে মিশ্রিত করে সেই জায়গায় পুরু করে একটি প্রলেপ দেওয়া হ'ত। এটি দেওয়ালের উপর একটি মসৃণ আস্তরণ তৈরি করত। স্বাভাবিক তাপমাত্রায় এই আস্তরণটি কিছুটা শুকিয়ে যাওয়ার পর এর উপর প্লাস্টার জাতীয় পদার্থের আর একটি প্রলেপ দিয়ে আবৃত করা হ'ত। প্লাস্টারের প্রলেপটির বেধ নানান দেওয়াল-চিত্রে নানান রকমের হতে দেখা যায়-- কোথাও খুবই পাতলা, কোথাও এক ইঞ্চির এক-চতুর্থাংশ, আবার আধ ইঞ্চি বেধ যুক্ত প্রলেপও পাওয়া যায়। এটি ভেজা থাকা অবস্থায় এর উপর জল রং দিয়ে চিত্রিত করা হত। সিক্ত থাকার ফলে প্লাস্টারের মধ্যে রঙের কণাগুলি সহজে প্রবেশ করতে পারে এবং প্লাস্টারের মধ্যে আটকে যায়; প্লাস্টার ও রং আস্তে আস্তে স্বাভাবিক তাপে শুকনো হয়ে যেত এবং চিত্রিত অংশটি স্পষ্ট হয়ে উঠত। দেওয়াল চিত্র অঙ্কনের এই রীতিকে 'ফ্রেসকো বুনো (Fresco buono) বলা হয়। এছাড়া আর একটি পদ্ধতিতে দেওয়াল-চিত্র অঙ্কিত হত -- 'ফ্রেসকো সেকো' (Fresco secco)। এই পদ্ধতিতে অমসৃণ দেওয়ালের উপর সঞ্চিত ময়লা পরিষ্কার করে তার উপর আগের মতোই মাটি, গোবর, তুষ, খড়, নানাপ্রকার উদ্ভিজ তন্তু, প্রাণীজ লোম, চামড়া ইত্যাদি মিশ্রিত করে দেওয়ালের উপর লাগিয়ে একটি মসৃণ আস্তরণ তৈরি করা হ'ত। এই আস্তরণটি অল্প শুকনো হওয়ার পর এর উপর প্লাস্টার-জাতীয় পদার্থের একটি প্রলেপ দেওয়া হ'ত ও বেশ ভালোভাবে স্বাভাবিক তাপমাত্রায়

শুকনো করে নিয়ে আস্তরণটির উপরিভাগ ঘষে খুব মসৃণ করা হ'ত। চিত্র অঙ্কন করার আগে চুনজাতীয় পদার্থ জলে মিশিয়ে আস্তরণটি সিক্ত করে কিছুটা শুকিয়ে নিয়ে চিত্র অঙ্কন শুরু করা হ'ত।

ফ্রেসকো বুনো পদ্ধতিতে অঙ্কিত চিত্রের রঙের কণাগুলি প্লাস্টারের সঙ্গে মিশে যায় এবং রঙের কোনো স্তর সৃষ্টি করে না; ফ্রেসকো সেকো পদ্ধতিতে প্লাস্টারের উপর রঙের একটি বিশেষ স্তরের সৃষ্টি হয়। ভারতবর্ষে ফ্রেসকো সেকো পদ্ধতিতে অঙ্কিত দেওয়াল-চিত্রই বেশি।

বর্ণ-কর্ম ঃ বর্ণ-কর্ম-প্রক্রিয়া সম্পর্কে বিশেষ জ্ঞান না থাকলে চিত্রের সংস্কার; সংরক্ষণ ও সুরক্ষা সম্ভব নয়। দেওয়াল-চিত্রে যেসব রং ব্যবহৃত হয়েছে, তার অধিকাংশ শিলাজাত, খনিজ পদার্থ ও উদ্ভিদ থেকে বিশেষ প্রক্রিয়ায় সংগৃহীত। কোনো কোনো রঙের আকর হিসাবে রূপো, নীল, লাক্ষা প্রভৃতি দ্রব্য ব্যবহার করা হয়েছে মনে করা হয়, যদিও রঙের উপাদানগুলি নিয়ে আরো গবেষণার প্রয়োজন আছে।

সাদা রং ঃ এটি সাদা সীসা থেকে সংগৃহীত বলে মনে করা হয়ে থাকে, কিন্তু যেহেতু এটি জলে দ্রবণীয় নয় তাই এর ব্যবহার সম্পর্কে সুনিশ্চিত তথ্য এখনও পাওয়া যায় নি। সাদা খড়িমাটি, শাঁখ ও শুক্তিভস্ম শুদ্ধ সাদা রং-এর আকর হিসাবে ব্যবহার করা হয়েছে। এক ধরনের সাদা মাটি (শ্বেত মৃৎ) সাদা রং হিসাবে ব্যবহৃত হয়েছে।

হলুদ রং ঃ হলুদ বর্ণের আকর হিসাবে হরিতাল চূর্ণ, ঢাক ফুলের নির্যাস ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়েছে। আরসেনিক সালফাইড মিশ্রিত বিশেষ ধরনের হলুদ মাটি থেকেও হলুদ রং প্রস্তুত ও ব্যবহার করা হয়েছে।

নীল রং ঃ নীল রঙের আকর হল রাজাবর্ত; কিন্তু রাজাবর্ত ছাড়াও উদ্ভিজ্জ নীল চিত্রে ব্যবহৃত হয়েছে।

লাল রং ঃ লাল রং বা রক্তবর্ণ ব্যবহৃত হয়েছে দরদ (লাল সীসা), লাক্ষারস বা অলক্ত (আলতা), গৈরিক (গেরিমাটি) থেকে।

কালো রং ঃ অধিকাংশ ক্ষেত্রেই কাগজ থেকে কালো রং প্রস্তুত করা হয়েছে , তবে অঙ্গারচূর্ণ থেকেও কালো রং পাওয়া যায় ও ব্যবহার করা যায়।

সিন্দুর রং ঃ খাঁটি সিন্দুর মাটি থেকে সিন্দুর রং পাওয়া যায় ও চিত্রে ব্যবহার করা যায়।

সবুজ রং ঃ সবুজ মাটি থেকে সবুজ রং পাওয়া যায়। এছাড়া নীল ও হলুদ রঙের সংমিশ্রণে সবুজ রং তৈরি হয়।

একাধিক মৌলিক রং একসঙ্গে আনুপাতিক হারে মিশিয়ে নানান রং প্রস্তুত করা হয়েছে।

এই রংগুলিকে চিত্রে নানান ধরনের ছায়া সৃষ্টি করার কাজে ব্যবহার করা হয়েছে।

দেওয়াল চিত্র : দেওয়াল-চিত্রের সংরক্ষণ খুবই কঠিন ও জটিল কাজ। এই জাতীয় চিত্র সংরক্ষণ করার কাজে হাত দেওয়ার পূর্বে চিত্রটি সম্পর্কে যাবতীয় তথ্য বিশ্লেষণ, পরীক্ষা ও যথাযথ পদ্ধতিতে নথিকরণ করা দরকার। চিত্রের অবস্থা সম্পর্কে বিশেষভাবে অবহিত হওয়া প্রয়োজন : (১) চিত্রের বিষয়বস্তু; (২) নাম; (৩) বিস্তার; (৪) বর্তমান অবস্থা; (৫) আগে কখনও সংরক্ষণ করা হয়েছে কিনা; (৬) চিত্রের কোনো কোনো অংশ বিশেষভাবে ক্ষতিগ্রস্ত ও সংরক্ষণ করা দরকার। সূর্যালোকে এবং বৈদ্যুতিক আলোতে এর ছবি তুলে রাখা প্রয়োজন।

আর্দ্রতা : দূষিত পরিবেশ ও অতিরিক্ত আর্দ্রতার ফলে এই ধরনের চিত্র বেশ ক্ষতিগ্রস্ত হয়। আর্দ্রতার পরিমাণ যদি বেশি হয় তাহলে তার উৎস কী তা নির্ধারণ করা দরকার। দেওয়াল যদি দীর্ঘদিন ফাটা অবস্থায় থাকে তাহলে সেখানে জল প্রবেশ করে এবং তা চিত্রের ভিত্তি-স্তরের ও রঙের স্তরের মধ্যে প্রবেশ করে। এর ফলে ভিত্তি-স্তর ও রং-স্তর আলগা হয়ে যায় ও সময়মতো সংরক্ষণ করা না গেলে খুলে পড়ে যেতে পারে। এছাড়া দেওয়াল-চিত্র যদি কোনো বদ্ধ ঘরের মধ্যে থাকে তাহলে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়েও চিত্রের ক্ষতিসাধন করতে পারে। অতিরিক্ত আর্দ্র পরিবেশে নানা ধরনের আণুবীক্ষণিক জীব চিত্রের উপর বংশবিস্তার করে। চিত্রের সংরক্ষণের জন্য এই জল ও জলীয় বাষ্প নিষ্কাশন করার ব্যবস্থা করা দরকার। যদি আর্দ্রতার পরিমাণ খুব কম হয় তাহলে আর্দ্রতা বৃদ্ধি করার জন্য আইসব্যাগ ব্যবহার করা উচিত। আর্দ্রতা কমানোর জন্য সিলিকা-জেল অথবা চুন ব্যবহার করা যায়।

চিত্রের প্রাথমিক পরীক্ষা : পরিমিত আর্দ্রতায় খালি চোখে নিখুঁতভাবে চিত্রটি পরীক্ষা করতে হবে। কম বা বেশী ক্ষতিগ্রস্ত অংশগুলি চিহ্নিত করে কারণ নির্ণয় করা দরকার। এখন চিত্রের উপরিভাগ খুব সাবধানে নরম ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে। ছবির উপর নানান ধরনের পদার্থ জমতে দেখা যায়-- এগুলির রাসায়নিক বিশ্লেষণ প্রয়োজন। দূষিত আবহাওয়াতে ছোটো বড় নানান জীব বংশবিস্তার করে — তাই ঠিক কোন্ ধরনের জীব বংশবিস্তার করেছে তা নির্ধারণ করা দরকার। রঙের স্তরটি ভিত্তি-স্তরের সঙ্গে কতখানি দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ এবং কোনো জায়গায় দুটি স্তর আলাদা হয়ে গেছে কিনা অথবা অন্য কোনোভাবে চিত্রিত অংশটি ক্ষতিগ্রস্ত হয়েছে কি না তা পরীক্ষা করতে হবে।

ভিত্তি-স্তর ও রঙের স্তরের মধ্যে ফাঁকা জায়গা অথবা বায়ুগহ্বর (air pocket) আছে কিনা তাও দেখা প্রয়োজন; থাকলে ঐ জায়গার ছবি তুলে রাখতে হবে। এই ফাঁকা অংশগুলিকে সংরক্ষণ করার জন্য রঙের স্তরের সাথে ভিত্তি-স্তরের সংসক্তির মাত্রা (degree of cohesion) নির্ধারণ করা দরকার। যদি দুটি স্তরের মধ্যে সংসক্তির মাত্রা কম হয় তাহলে চিত্রের উপরিভাগ

আস্তে আস্তে ঘষা দিলে রং-এর কণাগুলি গুঁড়ো হয়ে ঝরে পড়ে যাবে।

পরিষ্কার করা ঃ দেওয়াল-চিত্র পরিষ্কার করার জন্য নানান পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়, যেমন ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা। ধুলো, বালি, ঝুল ও আণুবীক্ষণিক জীবের উপনিবেশ নরম ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা যায়।

দ্রাবক দিয়ে পরিষ্কার করা ঃ— কোনো তৈলাক্ত বা চর্বি-জাতীয় পদার্থ যদি চিত্রটির উপরিভাগে জমা হয় তাহলে ১০-২০ শতাংশ অ্যামোনিয়া দ্রবণ তুলোয় ভিজিয়ে চিত্রের উপর ঘষলে পরিষ্কার হয়ে যাবে। যদি এতে কাজ না হয় তাহলে সাইক্লোহেক্সিলামাইন্ (৮০-৯০ শতাংশ) জলে মিশ্রিত করে ব্যবহার করলে তৈলাক্ত ও চর্বি-জাতীয় জিনিস অপসারিত করা যায়।

মোম পরিষ্কার করা ঃ দেওয়াল-চিত্রে নানা কাজে মোমের ব্যবহার দেখা যায়। চিত্রে মোম ব্যবহার করলে এটি দূষিত পরিবেশে ধূলো, বালি, কার্বন-কণা ও অনান্য অবাঞ্ছিত বস্তুর দ্বারা বিশেষভাবে আক্রান্ত হয়। ফলে চিত্র বিবর্ণ ও অপরিষ্কার হয়। এই ধরনেব চিত্র পরিষ্কার করার জন্য কার্বন টেট্রাক্লোরাইড অথবা ট্রাইক্লোরোইথিলিন তুলোতে ভিজিয়ে উপরিভাগে ঘষা দিলে চিত্রটি পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে। ট্রাইক্লোরোইথিলিন খুবই বিযাক্ত -- তাই ব্যবহার করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত।

রেজিন অপসারণ ঃ চিত্রে রেজিন-জাতীয় পদার্থ ভারনিস হিসাবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হতে দেখা যায়। দূষিত পরিবেশের জন্য ও সংরক্ষণের অভাবে ভারনিসের স্তর ফেটে যায় এবং এর স্বচ্ছতা ও স্পষ্টতা নষ্ট হয়ে যায়। বেশিদিন যদি চিত্রটি এই অবস্থায় থাকে তাহলে ভিত্তি ও রঙের স্তর পর্যন্ত ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে; তাই পুরোনো ভারনিস অপসারিত করে পুনরায় ভারনিস লাগানো দরকার। ভারনিস অপসারিত করার জন্য অ্যালকোহল, টারপিন, বেনজল অথবা অ্যাসিটোনের মধ্যে ডাইমিথাইল ফরমাইড দ্রবীভূত করে সেই দ্রবণ লাগিয়ে রেজিন পরিষ্কার করা যায়।

উদ্ভিজ্জ আঠা পরিষ্কার করা ঃ চিত্রে নানান কাজে উদ্ভিজ্জ আঠার ব্যবহার লক্ষ করা যায় এবং চিত্রের যথাযথ সংরক্ষণের জন্য এই আঠা অনেক সময় পরিষ্কার করতে হয়। এই আঠা পরিষ্কার করার জন্য ১০-২০ শতাংশ অ্যামোনিয়া দ্রবণ অল্প গরম করে নিয়ে ব্যবহার করা যায়। বিউটিল্যামাইন অথবা ৮০ শতাংশ জলীয় সাইক্লোহেক্সিল্যামাইনও এই কাজে ব্যবহার করা যায়। চিত্রে ব্যাপকভাবে আঠা লাগানোর আগে তা অল্প জায়গায় লাগিয়ে পরীক্ষা করা উচিত।

লবণ অপসারণ ঃ চিত্রে লবণের উদ্ত্যাগের ফলে অনেক সময় লবণ বা লবণাক্ত পদার্থ জমতে দেখা যায়; ফলে এটি ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এইসব ক্ষেত্রে নরম ব্রাশ দিয়ে লবণ বা

লবণাক্ত পদার্থ পরিষ্কার করে ও জল দিয়ে চিত্রটি ধুয়ে দিতে হবে যাতে এটি সম্পূর্ণ লবণমুক্ত হতে পারে। বিকল্প পদ্ধতিতে কাগজের মণ্ড চিত্রের উপর লাগিয়ে ৪-৫ ঘণ্টা রাখতে হবে; এরপর এটি তুলে নিয়ে আবার কাগজের মন্ড লাগাতে হবে। এইভাবে প্রয়োজনমতো কয়েক বার কাগজের মণ্ড ব্যবহার করে দ্রবণীয় লবণ নিষ্কাশন করা যায়।

জৈব পদার্থ অপসারণ ঃ অনেক সময় মৌমাছি বা নানাপ্রকার কীটপতঙ্গ চিত্রের উপরিতলকে বাসস্থান হিসাবে ব্যবহার করে ও এর ক্ষতিসাধন করে। সাধারণ ভৌত পদ্ধতিতে প্রথমে এদের বাসস্থানগুলি অপসারিত করতে হবে, এবং যদি কোনো দাগ চিত্রের উপর থাকে তাহলে ১০-২০ শতাংশ অ্যামোনিয়া দ্রবণ দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা হয়। দেওয়ালের গায়ে মস্ ও লাইকেন জন্মে চিত্র নষ্ট করে দিতে পারে। এদের খাদ্যে বিষাক্ত ঔষধ মিশিয়ে এগুলিকে মারা যায় ও তারপর অপসারিত করা যায়। বিষাক্ত ঔষধ হিসাবে খাদ্যে সোডিয়াম সিলিকোফ্লুওরাইড, জিংক অথবা ম্যাগনেশিয়াম ক্লোরাইড মিশিয়ে দেওয়া হয়। এগুলি মারা যাবার পর আস্তে আস্তে তুলে পরিষ্কার করে দেওয়া যায়। দূষণমুক্ত বায়ুচলাচলের ব্যবস্থা করলে চিত্র পুনরায় মস বা লাইকেন দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয় না। এছাড়া ফরম্যালিন স্প্রে করে এদের বংশবৃদ্ধি রোধ করা যায়।

সাদা রং পরিষ্কার ঃ দেওয়াল-চিত্রে নানান জায়গায় সাদা রং লেগে থাকতে পারে। এই সাদা রংগুলি ক্যালশিয়াম কার্বনেট। ছুরি দিয়ে আস্তে আস্তে ক্যালশিয়াম কার্বনেটের জমা অংশ তুলে দেওয়া যায়। তবে যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন না করলে ছবির উপরিভাগ নষ্ট হতে পারে।

রঙের স্তর দৃঢ় করা ঃ বিভিন্ন কারণে রঙের কণাগুলি আলগা হয়ে যেতে পারে এবং পরে গুঁড়ো গুঁড়ো হয়ে পড়ে যেতে পারে। তাই ক্ষতিগ্রস্ত রঙের স্তরকে দৃঢ় করা দরকার। কোনো বর্ণহীন আঠা ভিত্তি-স্তরের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে রঙের স্তরটিতে আস্তে আস্তে চাপ দিয়ে রঙের কণাগুলিকে পুনঃস্থাপিত করা যায়।

প্যারালয়েড আঠা এই কাজে ব্যবহার করা যায়। এটি ব্রাশ দিয়েও লাগানো যায়। টলিউইন মিশিয়ে প্যারালয়েডের ১-৫ শতাংশ দ্রবণ তৈরি করে এই কাজে ব্যবহার করা হয়। এছাড়া এটি ক্লোরোথিনেও দ্রবীভূত হয়। ক্লোরোথিনে প্যারালয়েড মিশিয়ে ৩০ শতাংশ দ্রবণ তৈরি করে তারপর এর সঙ্গে শেলসল-ই (Shelsol-E) মিশিয়ে যথেষ্ট তরল দ্রবণ দেওয়াল-চিত্রে লাগানো যায়। এতে দ্রবণটি রঙের স্তরে অনেক বেশি প্রবেশ করতে পারে ও দৃঢ়ভাবে রঙের স্তরটিকে আটকে রাখে। যদি অতিরিক্ত দ্রবণ চিত্রে কোথাও লেগে থাকে তাহলে মুছে পরিষ্কার করে দেওয়া হয়। টলিউইনের সঙ্গে বেডাক্রাইল (১২২ এক্স) মিশ্রিত করে ১০ শতাংশ দ্রবণও এই কাজে ব্যবহার করা যায়।

রঙের স্তর সুদৃঢ় করা ঃ ভিত্তি-স্তর ও রঙের স্তর বিভিন্ন কারণে আলগা হয়ে যেতে পারে। তাই ভিত্তি-স্তরের সঙ্গে রঙের স্তরটিকে সুদৃঢ় (consolidate) করা দরকার। প্যারালয়েড বা বেডাক্রাইল আঠা বায়ুগহ্বর বা ফাঁকা জায়গায় প্রবেশ করিয়ে ভিত্তি-স্তর ও রঙের স্তর সুদৃঢ় করা যায়।

ভিত্তি-স্তর দৃঢ় করা ঃ এই ক্ষেত্রে অবলম্বন ভিত্তি-স্তরকে বহন করতে পাবে না। ফলে ভিত্তি-স্তর থেকে অবলম্বনের কোনো কোনো অংশ বিচ্ছিন্ন হয়ে পড়ে। এই বিচ্ছিন্ন জায়গাগুলি চিহ্নিত করার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণ করা দরকার।

ইনজেকশান দেওয়ার পদ্ধতি ঃ ভাঙ্গা বা বিচ্ছিন্ন জায়গাগুলি সুদৃঢ় করার জন্য চিত্রে ক্যালশিয়াম ক্যাসিনেট ইনজেকশান দেওয়া হয়। ক্যালশিয়াম ক্যাসিনেট নিম্নলিখিত উপায়ে প্রস্তুত করা হয়।

১০০ গ্রাম কেসিন জলে ভিজিয়ে অন্তত ১২ ঘণ্টা রাখতে হবে। এটি ফুলে উঠলে অতিরিক্ত জল বার করে এর সঙ্গে ৯০০ গ্রাম কলিচুন (slaked lime) মিশ্রিত করা দরকার। এখন কেসিন ও কলিচুনেব মিশ্রণের সঙ্গে ১০০ গ্রাম পলিভিনাইল অ্যাসিটেট মিশ্রিত করতে হবে। পলিভিনাইল অ্যাসিটেটের বদলে অ্যাক্রাইলিক আঠাও ব্যবহার করা যায়। মিশ্রণে আঠা মিশ্রিত করার পর মণ্ডটি যথেষ্ট প্রসারণশীল হয়। মণ্ডটিতে অল্প পরিমাণ ছত্রাকনাশক রাসায়নিক পদার্থ মিশ্রিত করার পর যদি এটি জেলির আকার ধারণ করে তাহলে মণ্ডটিকে আরও তরল করতে হবে। তরল মণ্ড ব্রাশ দিয়ে অথবা গর্ত করে চিত্রে প্রবেশ করাতে হবে। গর্ত ২-৪ মিলিমিটার পর্যন্ত করা যায়। এমনভাবে পর পর দুটি গর্ত করতে হবে যার ফলে একটি দিয়ে আঠা প্রবেশ করালে অন্যটি দিয়ে বাতাস বেরিয়ে যেতে পারে।

ইনজেকশান দেওয়া ঃ ক্যাসিনেট ইনজেকশান দেওয়ার আগে এতে প্রয়োজনমতো তরল অ্যালকোহল মিশিয়ে নিতে হবে। এটি দুভাবে কাজ করে ঃ (১) ভিত্তি-স্তরটিকে সিক্ত করা ও বাতাস বার করে দেওয়া; এবং (২) দুটি স্তরের মধ্যে প্রবেশ করে পুনরায় তাদের দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করা। ইনজেকশান দেওয়ার গর্ত যদি বড় হয়ে যায় তাহলে মার্বেল গুঁড়ো (marble dust) অথবা সূক্ষ্ম বালি (fine sand) দিয়ে বন্ধ করতে হবে।

সংরক্ষণ করার সময় চিত্রের সুরক্ষা ঃ যখন কোনো চিত্রে ইনজেকশান দেওয়া হয়, তখন স্বাভাবিক কারণে চিত্রের পিছনের দিক থেকে যে চাপ পড়ে তাতে এটি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। এই চাপ প্রশমনের জন্য সামনের দিক থেকে অল্প চাপ দেওয়ার বন্দোবস্ত রাখা দরকার।

অচিত্রিত অংশ সংরক্ষণ ঃ যদি দেওয়াল-চিত্রের মধ্যে চিত্রিত নয় এমন কোনো জায়গা থাকে তাহলে বালি ও সিমেন্ট পরিমাণমতো মিশ্রিত করে এমনভাবে লাগাতে হবে যাতে চিত্রেব

প্রান্তদেশগুলি কোনোভাবে আবৃত না হয় ও চিত্রের সঙ্গে মোটামুটি মিশে যায়।

চিত্রে পুনরায় রং ব্যবহার ঃ দেওয়াল-চিত্রে খুব প্রয়োজন ছাড়া রং লাগানো উচিত নয়। কোথাও যদি নিতান্তই রং লাগানোর প্রয়োজন হয় তাহলে কাজটির ঐতিহাসিক গুরুত্ব, প্রাচীনতা, নান্দনিক সামঞ্জস্য ও চিত্রের মৌলিকতার সুরক্ষা সুনিশ্চিত করে তবেই পুনরায় রং লাগানো উচিত।

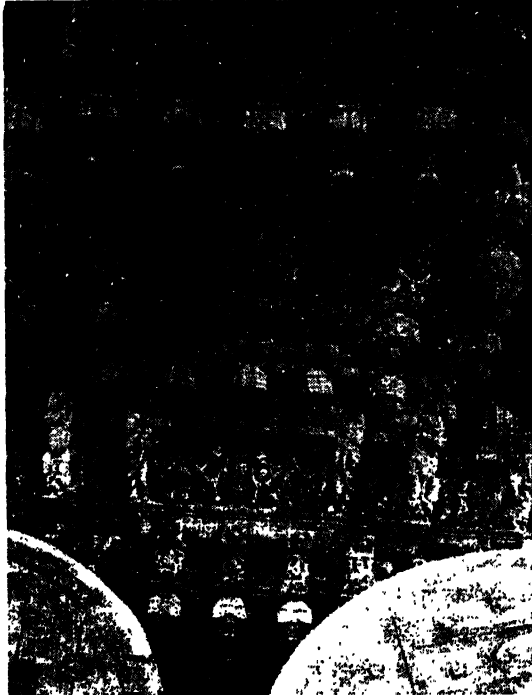
কাঠ ও কাঠজাত বস্তু

বহু প্রাচীনকাল থেকেই কাঠ শিল্পবস্তু ও স্থাপত্যশিল্পে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এমনকি মানুষ যখন পাথর ব্যবহার করতে শিখেছে তার আগেও কাঠকে নানা কাজে ব্যবহার করছে।

গঠন ও প্রকৃতি ঃ কাঠ মোটামুটিভাবে সেলুলোজ-কোষ দিয়ে গঠিত। এর অণুগুলি একটি বিরাট লিগনিন-জাতীয় পদার্থের শৃঙ্খলে আবদ্ধ থাকে। এটি রন্ধ্রবহুল ও জলাকর্ষী বস্তু এবং এতে অনেকগুলি স্তর পাওয়া যায়। অধিকাংশ ক্ষেত্রে কোষগুলি লম্বালম্বিভাবে অবস্থান করে। কোষের মধ্যে প্রচুর বায়ুগহ্বর পাওয়া যায়। এটি একটি বিষমসারক (anisotropic) বস্তু এবং এর বিভিন্ন স্তরে ভিন্ন ভিন্ন অনমনীয় ও অদম্য (tough) গুণাগুণ পরিলক্ষিত হয়। যদি এর কোনো অংশের প্রস্থচ্ছেদ (cross-section) নেওয়া হয় তাহলে মোটামুটিভাবে দুটি স্তর পাওয়া যায় ঃ (১) হার্ডউড ও (২) স্যাপউড। হার্ডউড সাধারণত মৃত জাইলেম ও স্যাপউড প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে গঠিত হয়। স্যাপউডে হার্ড উডের চাইতে জলীয় পদার্থের পরিমাণ বেশি হয়। যদি বস্তুর লম্বচ্ছেদ নিয়ে পরীক্ষা করা হয় তাহলে বিভিন্ন জায়গায় জলীয় পদার্থের পরিমাণের তারতম্য দেখা যায়।

তারতম্য বৃদ্ধি পেলে কাঠের ভেজা জায়গাগুলি বেশি শুকিয়ে যেতে পারে। ফলে বস্তুটি বেঁকে ও কুঁচকে যেতে পারে। এই ধরনের কাঠের শিল্পবস্তুকে নিয়ন্ত্রিত তাপে যখন শুকোনো হয় তখন একে সিজনিং বলা হয়। যেহেতু কাঠ জলাকর্ষী বস্তু, তাই একে সম্পূর্ণভাবে জলকণামুক্ত করা সম্ভব নয়, এবং পরিবেশের আপেক্ষিক আর্দ্রতার উপর কাঠে জলীয় বস্তুর পরিমাণের তারতম্য ঘটতে দেখা যায়। পরিবেশে যদি ১০০ শতাংশ জলীয় বাষ্প থাকে তাহলে কাঠ ৩০ শতাংশ জলীয় বাষ্প শোষণ করতে পারে। একেই কাঠের তন্তুর জলশোষণ-ক্ষমতার সম্পৃক্ত (saturated) অবস্থা বলা হয়। বস্তুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ যখন ১২ শতাংশের কম বা

বেশি হয় তখন কাঠটি এবং বিপদসঙ্কুল অবস্থায় (stress & strain) থাকে। কিছুদিন এই অবস্থার মধ্যে থাকার ফলে এটি বেঁকে ও ফেটে যেতে পারে। বাতাসের জলীয় বাষ্পের তারতম্যে এর সংকোচন বা প্রসারণ ঘটতে দেখা যায়।

কোনো কাঠের শিল্পবস্তু যদি দীর্ঘদিন গরম পরিবেশে থাকে তাহলে সেলুলোজতন্তুর শৃঙ্খল সঙ্কুচিত হয় এবং ভেঙে যায়। আবার বস্তুটি যদি দীর্ঘদিন গরম ও যথেষ্ট আর্দ্র পরিবেশে থাকে তাহলে সেলুলোজ-কণাগুলির দ্রুত রাসায়নিক পরিবর্তনও লক্ষ করা যায়। অতিবেগুনী রশ্মি কাঠের বন্ধনকারী মাধ্যম লিগনিন কণাগুলিকে জারিত করে;ফলে এটি দুর্বল, নরম ও ভঙ্গুর হয়ে যায় এবং একসময় ভেঙ্গে পড়ে।

ক্ষতিগ্রস্ত কাঠের নির্মিত হরপার্বতীর দৃশ্য (বিংশ শতাব্দী)

উপরিভাগের ময়লা অপসারণ ঃ বাতাসে আর্দ্রতার পরিমাণ যখন বেশি হয় তখন কাঠের বস্তুর উপর ধুলোময়লা জমতে দেখা যায়। বস্তুর আকৃতি অনুসারে কোথাও বেশি কোথাও বা কম ধুলো, ময়লা জমতে পারে। অনেক সময় এগুলি যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য এর উপরিভাগে ভারনিস, ক্রিয়োজোট অথবা নানান ধরনের তেল লাগানো হয়। দূষিত পরিবেশে এই বস্তুগুলির উপরিভাগে ময়লা জমতে দেখা যায়। সময়ের সঙ্গে সঙ্গে অপ্রয়োজনীয় বস্তুগুলি শক্ত হয়ে বস্তুর গায়ে আটকে যায়। ধোঁয়া ও কালি বস্তুর নান্দনিক ও আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য নষ্ট করতে বিশেষভাবে সাহায্য করে।

কাঠের বস্তুর উপরিভাগে লাগানোর জন্য ক্রিয়োজোট দ্রবণ ব্যবহার করা হয়। প্রয়োজনমত ৫-১০ সি. সি. খাঁটি ক্রিয়োজোট ও ১০০ সি.সি. কেরোসিন মিশ্রিত করে এই দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। ক্রিয়োজোট দ্রবণ লাগানোর পর বস্তুর উপর যদি ৫-১০ শতাংশ সেলাক দ্রবণ লাগানো যায় তাহলে এটি বস্তুকে আরও ভালোভাবে রক্ষা করে। সেলাক দ্রবণ তৈরি করা হয় নিম্নলিখিত দ্রব্যগুলি মিশিয়ে ঃ

সেলাক	--- ৫ গ্রাম
মেথিলেটেড স্পিরিট	— ১০০ সি. সি.
মারকিউরিক ক্লোরাইড	--- অল্প পরিমাণ।

সংরক্ষণ-পদ্ধতি ঃ কাঠের শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায় ঃ (১) বস্তুর উপরিভাগ নরম ব্রাশ দিয়ে আস্তে আস্তে নির্দিষ্ট সময় অন্তর পরিষ্কার করা দরকার যাতে ধুলোবালি, কালি অথবা অন্য কোনো অবাঞ্ছিত বস্তু আটকে না থাকে (২) পোকা ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণ হলে কীটাণুনাশক ও ছত্রাকনাশক ঔষধ প্রয়োগ করা দরকার। (৩) দুর্বল, নরম ও ভঙ্গুর বস্তুকে রাসায়নিক অথবা যান্ত্রিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শক্তিশালী করা যায়। (৪) প্রয়োজন হলে নিমজ্জিত বস্তু থেকে অতিরিক্ত পরিমাণ জল নিষ্কাশন করা উচিত। (৫) ভেঙে যাওয়া অংশগুলিকে ঠিক ঠিক জায়গায় জোড়া দেওয়া দরকার। (৬) বস্তুর উপরিভাগের ক্ষতিগ্রস্ত জায়গাগুলিকে সম্ভবমতো সংরক্ষণ করা দরকার। (৭) কাঠের শিল্পবস্তুকে নিয়ন্ত্রিত তাপ, চাপ, আর্দ্রতা সহ দূষণ থেকে মুক্ত পরিবেশে রাখা দরকার।

বাহ্যিক অবাঞ্ছিত বস্তু অপসারণ ঃ বস্তুর উপর যদি কোনো অবাঞ্ছিত বস্তু কঠিনভাবে আটকে থাকে তাহলে সেগুলি পরিষ্কার করার আগে সঞ্চিত বস্তুর রাসায়নিক গঠন সম্পর্কে নিশ্চিত হতে হবে। বস্তুর রাসায়নিক গঠন অনুযায়ী এমন দ্রাবক ব্যবহার করা দরকার যাতে কঠিন

বস্তুটি নরম হতে পারে। নরম বস্তুটিকে ভৌত পদ্ধতিতে পরিষ্কার করা যায়। যদি বস্তুর উপর তেল বা চর্বি জাতীয় পদার্থের দাগ পড়তে দেখা যায় তাহলে প্রথমে বেঞ্জিন দিয়ে ভিজিয়ে তারপর তুলোতে পেট্রোল লাগিয়ে ঘষে দিলে দাগটি পরিষ্কার হয়ে যাবে।

কীট ও ছত্রাক অপসারণ ঃ বস্তুটি যদি কীট অথবা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয় তাহলে কীটনাশক অথবা ছত্রাকনাশক ঔষধ ছিটিয়ে অথবা ভাপ প্রয়োগ করে এটি নির্বীজিত করা সম্ভব। কার্বন টেট্রাক্লোরাইড, মিথাইল ব্রোমাইড, ইথিলীন ডাই-ব্রোমাইড এবং এইচ. সি. এন. অ্যাসিড গ্যাস এই কাজে ব্যবহার করা যায়।

ছত্রাকনাশক বস্তু হিসাবে ২ শতাংশ মারকিউরিক ক্লোরাইড জলে অথবা ২৫ শতাংশ পেণ্টাক্লোরোফেনল অ্যালকোহলে দ্রবীভূত করে বস্তুর উপর ছিটিয়ে দিলে সুফল পাওয়া যায়। এছাড়া ছত্রাক ও আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণ থেকে এই বস্তুকে রক্ষার জন্য ন্যাপথলিন ব্যবহার করা যায়।

কাঠের বস্তু সুদৃঢ় করা ঃ দুর্বল বস্তু সুদৃঢ় করার জন্য পলিমার (Polymer) ব্যবহার করা যায়, যেমন পলিমিথাইল মেথা-ক্রাইলেট, পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ইত্যাদি।

ভাঙা জায়গা জোড়া দেওয়া ঃ পলিভিনাইল অ্যাসিটেট-যুক্ত আঠা, যেমন ময়িকল-এল বা ফেবিকল, কাঠের শিল্পবস্তু জোড়া দেওয়ার কাজে ব্যবহার করা যায়।

বস্তুর উপরিভাগ যদি কোনোভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয় তাহলে একই জাতীয় কাঠ অথবা পুট্টি দিয়ে এটি সংরক্ষিত করা যায়। তবে এতে যাতে বস্তুর সত্তা এবং মৌলিকতা নষ্ট না হয় তা দেখা দরকার।

কাঠের বক্রতা ঃ কাঠ যেহেতু জলাকর্ষী বস্তু, তাই আর্দ্রতা ও তাপের তারতম্য ঘটলে এর আয়তনের পরিবর্তন ঘটতে দেখা যায়। যদি কোনো বস্তুর একদিক চিত্রিত এবং অন্যদিক অচিত্রিত থাকে, তাহলে অচিত্রিত দিকটি তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার তারতম্যে সহজে জল শোষণ ও বর্জন করতে পারে। এর ফলে চিত্রিত দিকটি অবতল (concave) এবং অচিত্রিত দিকটি উত্তল (convex) হয়ে যেতে পারে। এই ধরনের বক্রতা পাটা-চিত্রের ক্ষেত্রে বিশেষভাবে দেখা যায়।

কাঠের বস্তু যদি বেঁকে যায় তাহলে সংরক্ষিত করার জন্য কতকগুলি দীর্ঘমেয়াদী বন্দোবস্ত করা দরকার। এর অবতল দিকটি যথেষ্ট পরিমাণে জল বা জলীয় বাষ্পে সিক্ত করলে কিছু সময় পর কাঠটি স্বাভাবিক অবস্থায় ফিবে আসতে পারে। এটি স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসার পর অল্প চাপ রেখে শুকিয়ে নেওয়া উচিত। অচিত্রিত দিকটিতে ধাতুর পাত আটকে অনেক সময় দুর্বল বস্তুকে সুদৃঢ় করা হয়।

ছত্রাকের আক্রমণ ঃ গরম ও আর্দ্র পরিবেশে ছত্রাক-জাতীয় প্রাণীকে কাঠের ওপর বংশবিস্তার করতে দেখা যায়। এই ধরনের আক্রমণ ঘটলে আক্রান্ত কাঠটিকে সরিয়ে নিতে হবে এবং পরিষ্কার জায়গায় আলাদা করে রাখতে হবে। ছত্রাকনাশক ঔষধ (যেমন সোডিয়াম ফ্লুওরাইড) জলে দ্রবীভূত করে ছিটিয়ে অথবা ব্রাশ দিয়ে লাগিয়ে ছত্রাকমুক্ত করা যায়। ৮৫-১৭০ গ্রাম সোডিয়াম ফ্লুওরাইড ৪·৫ লিটার ঠাণ্ডা জলে মিশিয়ে ব্যবহার করলে সুফল পাওয়া যায়। এছাড়া ২ কিলো ২৫০ গ্রাম ম্যাগনেশিয়াম ফ্লুওরাইড ৪·৫ লিটার জলে মিশিয়ে ছত্রাকনাশক ঔষধ হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

পোকার আক্রমণ ঃ ছত্রাক ছাড়াও নানান ধরনের পোকা কাঠের বস্তুর ক্ষতিসাধন করে। উডওয়ারমস-জাতীয় পোকা কাঠের প্রভূত ক্ষতি করে। এরা বস্তুর গভীরে নালা তৈরি করে প্রবেশ করতে পারে। এই পোকার আক্রমণ যদি প্রথমেই আটকানো না যায় তাহলে পরে বস্তুটিকে রক্ষা করা কঠিন হয়। গর্তগুলির মধ্যে কীটাণুনাশক ঔষধ প্রবেশ করিয়ে বস্তুটিকে সম্পূর্ণভাবে কীটমুক্ত করা যায়। অনেক সময় পোকাগুলি মরে যায় কিন্তু এদের ডিম কাঠের গভীর অংশে থেকে যায়। এই ডিমগুলি থেকে আবার পোকা জন্মগ্রহণ করে এবং পুনরায় কাঠটিকে আক্রমণ করতে পারে। তাই কীটাণুনাশক ঔষধ ব্যবহার করার পরও কাঠটিকে কিছুদিন পর্যবেক্ষণে রাখা দরকার। বিশেষভাবে যে পোকাগুলি কাঠের বস্তুটিকে ক্ষতিগ্রস্ত করে সেগুলি হল — কমন পাউডার বিটল (লিকটাস), ডেথ্-ওয়াচ বিটল (জেসটোরিয়াম), ফারনিচার বিটল (অ্যানোবিয়াম) ইত্যাদি। পোকা কাঠে যে গর্ত সৃষ্টি করে, কীটমুক্ত করার পর সেগুলিকে নরম মোম দিয়ে বন্ধ করে দেওয়া উচিত। এর ফলে কাঠে নতুন কোনো আক্রমণ ঘটলে বোঝা যাবে।

নির্বীজিত করার পদ্ধতি ঃ কাঠের বস্তুকে নির্বীজিত করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি প্রয়োগ করা যায় ঃ (১) তাপমাত্রা বৃদ্ধি ক'রে; (২) শূন্যতা সৃষ্টি ক'রে; (৩) বিষাক্ত ভাপ প্রয়োগ ক'রে; (৪) জলীয় কীটাণুনাশক ঔষুধ ছিটিয়ে।

ভাপ প্রয়োগ পদ্ধতিতে নির্বীজিত করা ঃ আক্রান্ত বস্তু নির্বীজিত করতে হলে প্রথমে একে একটি বাষ্পায়নকক্ষে রাখতে হবে। এখন বাষ্পায়নকক্ষটি সম্পূর্ণ বন্ধ করে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে এর মধ্যে বায়ুর চাপ কমিয়ে দেওয়া দরকার। তারপর এর মধ্যে বিষাক্ত গ্যাস প্রবেশ করিয়ে দিতে হবে। এর ফলে স্থায়ীভাবে না হলেও সাময়িকভাবে এটিকে নির্বীজিত করা সম্ভব। হাইড্রোজেন সায়ানাইড গ্যাস নির্বীজিত করার জন্য ব্যবহার করা যায়। এই গ্যাসের মধ্যে বস্তুটিকে ১২ থেকে ৩৬ ঘণ্টা পর্যন্ত রাখা যায়। বড় বড় বস্তুর ক্ষেত্রে ইথাইল ব্রোমাইড ব্যবহার করা যায়। ইথাইল ব্রোমাইড পালক বা চামড়াযুক্ত কোনো বস্তুর ক্ষেত্রে ব্যবহার করা উচিত নয়। এছাড়া কার্বন ডাই-সালফাইড খুবই ভালো কীটাণুনাশক। নির্বীজিত করার জন্য এটি ব্যবহার করলে সুফল পাওয়া

যায়। কার্বন ডাই-সালফাইড ব্যবহার করার জন্য কতকগুলি সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত কারণ এটি বায়ুর সংস্পর্শে এলে বিস্ফোরণ ঘটতে পারে। তাছাড়া এই গ্যাস যাতে আগুন বা ধোঁয়ার সংস্পর্শে না আসে সেদিকে লক্ষ রাখা দরকার। ৮ কিউবিক ফুট জায়গা বাষ্পায়িত করার জন্য অন্তত ২৮.৫ গ্রাম কার্বন ডাই-সালফাইড দরকার হয়। যথাযথভাবে নির্বীজিত করার জন্য কাঠের শিল্পবস্তুকে অন্তত ১৫ দিন ভাপপ্রয়োগকক্ষে রাখা দরকার এবং ৭ দিন পর ব্যবহৃত কার্বন ডাই-সালফাইড ফেলে দিয়ে নতুন কার্বন ডাই-সালফাইড তরল ব্যবহার করা উচিত। যদি কাঠের শিল্পবস্তুতে অঙ্কিত অংশ থাকে তাহলে রংটি কার্বন ডাই-সালফাইডের সংস্পর্শে এলে ক্ষরিত হতে পারে। ১ ভাগ কার্বন ডাই-সালফাইডের সঙ্গে ৪ ভাগ কার্বন টেট্রাক্লোরাইড মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হলে চিত্রিত অংশ ক্ষরিত হয় না।

সিক্ত করে নির্বীজিত করা ঃ পিপেট বা সিরিঞ্জে তরল কীটনাশক নিয়ে কাঠের গর্তগুলির মধ্যে প্রবেশ করিয়ে দিয়ে বস্তুকে নির্বীজিত করা যায়। এছাড়া ব্রাশ দিয়েও তরল কীটনাশক ঔষধ লাগিয়ে দেওয়া যায়। বড় অচিত্রিত বস্তুতে গর্ত করেও যথেষ্ট পরিমাণ কীটনাশক প্রবেশ করিয়ে দেওয়া যায়। কীটনাশক হিসাবে ডি.ডি.টি., গ্যামাকসিন, পেণ্টাক্লোরোফেনল, ক্লোরোন্যাপথালিনস, মেটালিক ন্যাপথিনেটস ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। ব্যবহার করার পূর্বে বস্তুর উপর অল্প জায়গায় যে-কোনো কীটনাশক প্রয়োগ করে দেখা দরকার।

কীটাণুনাশক ছিটিয়ে নির্বীজিত করা ঃ ২ শতাংশ ডি. ডি. টি. যদি জলে দ্রবীভূত করে ছিটানো যায় তাহলে লিকটাস (Lyctus)-এর আক্রমণ থেকে কাঠকে বাঁচানো যায়। ক্রিয়োজোট দ্রবণ ব্রাশ দিয়ে লাগিয়ে উই বা হোয়াইট অ্যাণ্ট্স্ থেকে রক্ষা করা যায়।

কাঠের বস্তু সুদৃঢ় করা ঃ নানান কারণে এগুলি দুর্বল, নরম ও ভঙ্গুর হয়ে যায়। তাই সুদৃঢ় করার জন্য কোনো রাসায়নিক বস্তুতে সিক্ত বা পরিপূর্ণ করে অথবা যান্ত্রিক পদ্ধতিতে একে শক্তিশালী ও সুদৃঢ় করা যায়।

যান্ত্রিক পদ্ধতি ঃ (১) পাতলা ধাতুর পাত অথবা কাঠের পেরেক দিয়ে; (২) X-আকৃতির লোহার পাত লাগিয়ে; (৩) কাঠের টুকরো অথবা স্ক্রু দিয়ে আটকে এদের সুদৃঢ় করা যায়।

রাসায়নিক বস্তু দিয়ে সিক্ত বা পরিপূর্ণ করা ঃ সচ্ছিদ্র কাঠের বস্তুগুলিকে সুদৃঢ় করার জন্য বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করা হয়, যেমন মোম, ভারনিস, পুটি ইত্যাদি।

মোম দিয়ে পরিপূর্ণ করা ঃ মোমের গাহে দুর্বল বস্তুকে নিমজ্জিত করে সুদৃঢ় করা হয়। মোমের সঙ্গে ৫০ শতাংশ রেজিন মিশ্রিত করে দ্রবণটি তৈরি করা হয়। বস্তুটিকে গাহে নিমজ্জিত করার পূর্বে এটি যথেষ্ট শুকনো আছে কিনা তা পরীক্ষা করা দরকার। যদি শুকনো না

থাকে তাহলে একে যথাযথভাবে শুষ্ক করার পর মোমের গাহে ডুবিয়ে দিতে হবে। অনেক সময় বস্তুটি সম্পূর্ণভাবে নিমজ্জিত নাও হতে পারে। এইসব ক্ষেত্রে বস্তুটিকে একটি ভারী জিনিষের সঙ্গে বেঁধে সম্পূর্ণভাবে নিমজ্জিত করতে হবে। বস্তুর মধ্যে জলীয় বাষ্প থাকলে তা তাপমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বুদবদ হয়ে বেরিয়ে আসবে এবং শূন্যস্থানটি মোমের দ্বারা পরিপূর্ণ হবে। ১০৫° সেণ্টিগ্রেড তাপমাত্রায় বস্তুটি কিছুক্ষণ রাখলে এটি প্রায় সম্পূর্ণভাবে জলীয় বাষ্প থেকে মুক্ত হতে পারে। বস্তুটি সম্পূর্ণভাবে মোমের দ্বারা পরিপূর্ণ হওয়ার পর বার করে আনতে হবে এবং টারপেনটাইন ব্যবহার করে অতিরিক্ত মোম পরিষ্কার করতে হবে। মোম গরম করার সময় আগুন লাগার সম্ভাবনা থাকে ; তাই এটি প্রতিরোধ করার জন্য যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করা দরকার।

মোম ও রেজিনের মিশ্রণ স্থায়ী, নিষ্ক্রিয় এবং জল-নিরোধক। তাই এটি আর্দ্র ও দূষিত পরিবেশ থেকে বস্তুকে রক্ষা করতে পারে। যদি বস্তুটি গরম আবহাওয়ার মধ্যে থাকে তাহলে বস্তুর উপরিভাগে মোমের একটি স্তর পড়তে পারে এবং এই স্তরে ধুলো, বালি, ময়লা আটকাতে পারে।

এছাড়া বস্তুর উপর যদি একটি মোমের স্তর তৈরি হয় তাহলে প্রতিসরাঙ্ক বৃদ্ধি পায়, ফলে টোন নষ্ট হয়ে যায়।

পাতলা ভারনিস দিয়েও বস্তুকে সুদৃঢ় করা যায়। পলিভিনাইল অ্যাসিটেট ৯ ভাগ এবং টলিউইন ১ ভাগ অ্যাসিটোনের সঙ্গে মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করে ব্যবহার করা যায়। বেডাক্র্যাইল ১২২X কে প্রয়োজনমত টলিউইন-এ মিশ্রিত করে বস্তু সুদৃঢ় করার কাজে লাগানো যায়। পলিয়েস্টার রেজিন, যেমন মারকো এস. বি. ২৬ সি অথবা ব্যাকেলাইট ১৭৪৪৯-ও ব্যবহার করা যায়।

জীর্ণসংস্কার ও সুরক্ষা : কাঠের বস্তু মেরামত করার জন্য খুব ভালো আঠার দরকার। এই কাজে ফেবিকল, ময়িকল, ক্যালশিয়াম কাসিনেট ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। জীর্ণসংস্কার করার পর পরিমিত আর্দ্রতায়, তাপমাত্রায় ও দূষণমুক্ত পরিবেশে এটিকে রাখা উচিত। যদি বস্তুর কোথাও রন্ধ্র দেখা যায় তাহলে অ্যারালডাইট ৩০০এ বা ইউ.এফ. রেজিন ব্যবহার করা যায়। রন্ধ্র বন্ধ করার কাজে সাধারণ পুট্টি (হোয়াইটিং ও লিনসিড তেলের মিশ্রণ), অ্যালব্যাসটাইন ও স্বচ্ছ সেলুলয়েডও ব্যবহার করা যায়।

জলে পড়ে থাকা কাঠের বস্তুর সংরক্ষণ : (Preservation of water-logged wood) : দীর্ঘদিন যদি কোনো কাঠের বস্তু জলে নিমজ্জিত থাকে তাহলে এর লিগনো-সেলুলোজ কণাগুলি ক্ষতিগ্রস্ত হয়। কোষের সেলুলোজ-কণাগুলি মোটামুটিভাবে অবিকৃত থাকে। এই লিগনিন কণাগুলিই বস্তুর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য বজায় রাখতে সাহায্য করে। এই পরিবর্তনগুলির ফলে

বস্তুটিকে রন্ধ্রবহুল ও স্পঞ্জ-এর মতো হয়ে যেতে দেখা যায়। এটি প্রচুর পরিমাণে জল শোষণ করতে পারে ---- ফলে নরম ও ভঙ্গুর হয়ে যায়। যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন না করে যদি এটি নাড়াচাড়া করা হয় তাহলে ভেঙে যেতে পারে। এই ধরনের জলে নিমজ্জিত থাকা কাঠের শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করা খুবই কঠিন ব্যাপার।

সংরক্ষণ ঃ এই ধরনের কাঠ সংরক্ষণ করতে হলে প্রথমে একে একটি শক্ত অবলম্বনের উপর রাখতে হবে। এখন অবলম্বনসহ কাঠটিকে আস্তে আস্তে জলের বাইরে আনা দরকার। বস্তুটিকে এবারে ভেজা মসৃণ তুলো, খবরের কাগজ অথবা পরিষ্কার কাপড় দিয়ে জড়িয়ে রাখতে হবে ও এই অবস্থায় সংরক্ষণাগারে স্থানান্তরিত করতে হবে। সংরক্ষণাগারে এনে বস্তুতে জড়ানো জিনিসগুলি খুলে দেওয়া দরকার এবং এটি যাতে তাড়াতাড়ি শুকনো না হয়ে যেতে পারে তার জন্য উপযুক্ত ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। এখন পরিশ্রুত জলগাহে অবলম্বনসহ বস্তুটিকে ডুবিয়ে দিয়ে খুব সাবধানে আস্তে আস্তে বস্তুটির গায়ে লেগে থাকা কাদামাটি নরম ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করে দিতে হবে। ২ শতাংশ কার্বলিক অ্যাসিড যুক্ত জলগাহে এটি থাকলে আরও ভালো ফল পাওয়া যায়। কার্বলিক অ্যাসিড জলে মিশ্রিত থাকার ফলে কাঠের বস্তুর পচনক্রিয়া বিলম্বিত হয়। জলগাহ থেকে বার করে এনে পর্যায়ক্রমে এটিকে শুকনো করা উচিত।

এই ধরনের বস্তুর ক্ষেত্রে সুদৃঢ় আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য রক্ষা ও জলীয় বাষ্প নিষ্কাশিত করার জন্য দুটি সহজ পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়।

পাটার চিত্র প্রজ্ঞাপারমিতা (একাদশ শতকের অন্ত)

ফটকিরিগাহতে নিমজ্জিত করে দৃঢ়তা ও আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য রক্ষা ঃ ফটকিরি সাধারণত স্ফটিক অবস্থায় পাওয়া যায়; গরম জলে সম্পূর্ণ দ্রবীভূত হতে পারে কিন্তু ঠাণ্ডা জলে মাত্র ১০ শতাংশ দ্রবীভূত হয়। বস্তুটিকে যদি ফটকিরির অল্প গরম সম্পৃক্ত দ্রবণে নিমজ্জিত করা যায় তাহলে এর কোষগুলিতে এই দ্রবণ যথেষ্ট পরিমাণে প্রবেশ করতে পারে। বস্তুটি এই দ্রবণ দ্বারা সম্পূর্ণভাবে সিক্ত ও পরিপূর্ণ হওয়ার পর যদি আস্তে আস্তে শুকনো করা যায় তাহলে কুঁচকে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। ফটকিরি দ্রবণ যাতে এর কোষগুলিতে ভালোভাবে প্রবেশ করতে পারে সেই জন্য অনেক সময় এই দ্রবণে কিছুটা গ্লিসারিন মিশ্রিত করা হয়। গ্লিসারিন ব্যবহার করার ফলে এর রং-ও সুরক্ষিত হয়।

নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে ফটকিরির গাহ প্রস্তুত করা যায় ঃ প্রয়োজনমত একটি লোহা বা তামার পাত্র নিয়ে ৩ ভাগ ওজনের ফটকিরির সঙ্গে ১ ভাগ ওজনের জল মিশ্রিত করে গরম করা দরকার। ফটকিরি জলে সম্পূর্ণ দ্রবীভূত হওয়ার পর এতে সামান্য পরিমাণ গ্লিসারিন মিশ্রিত করতে হবে। এখন এই দ্রবণে বস্তুটিকে সম্পূর্ণভাবে নিমজ্জিত করে ৯২-৯৬° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় অন্তত ১০-১২ ঘণ্টা রাখতে হবে। গরম অবস্থায় থাকার ফলে এই দ্রবণে যদি জলের পরিমাণ কমে যায় তাহলে অল্প গরম জল মধ্যে মধ্যে মিশিয়ে দিতে হবে।

সম্পূর্ণভাবে সিক্ত ও পরিপূর্ণ হওয়ার পর বস্তুটি বার করে নিয়ে গরম জল দিয়ে ধুয়ে ফেলতে হবে। অনেক সময় গরম জল দিয়ে ধুয়ে ফেলার পরও বস্তুর ওপর সাদা ফটকিরির স্ফটিক জমতে দেখা যায়। একটি নরম ব্রাশ দিয়ে আস্তে আস্তে ফটকিরির কণাগুলি পরিষ্কার করা হয়। এরপরও যদি ফটকিরির কণা আটকে থাকে তাহলে পরিষ্কার কাপড় গরম জলে ভিজিয়ে নিয়ে উপরিভাগটি সম্পূর্ণভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে। টারপেনটাইন ও তিসির তেল সমান পরিমাণ মিশ্রিত করে একটি দ্রবণ তৈরি করা হয় যা বস্তুর সুরক্ষার জন্য উপরিভাগে লাগানো যায়।

অ্যালকোহল-ইথার-রেজিন ব্যবহার ঃ বস্তুটিকে ইথাইল অ্যালকোহল গাহে নিমজ্জিত করা যায়। তবে ইথাইল অ্যালকোহলের কয়েকটি গাহ দরকার যেমন--২০, ৩০, ৪০, ৫০, ৭৫, ৯০, ১০০ শতাংশ। প্রতিটি অ্যালকোহল গাহে ১০-২০ মিনিট রাখার পর পরবর্তী গাহে স্থানান্তরিত করা দরকার। এইভাবে বস্তুটিকে শুকনো করা সম্ভব। অনেক সময় শুধু ইথাইল অ্যালকোহল ব্যবহার করে সন্তোষজনক ফল পাওয়া যায় না। তাই ইথার গাহ ব্যবহার হয় এবং বস্তুটিকে অ্যালকোহল গাহ থেকে ইথার গাহে স্থানান্তরিত করা হয়। ইথার-এর সঙ্গে অনেক সময় কিছুটা রেজিন মিশ্রিত করা হয় যা বস্তুর কোষের মধ্যে সহজে প্রবেশ করতে পারে। প্রয়োজনমত ইথার গাহে রাখার পর এটিকে বার করে আনা হয় এবং তখন ইথার বাষ্পায়িত হয়ে যায়। রেজিন কিন্তু

কোষগুলির মধ্যে থেকে যায়। এই রেজিন বস্তুর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য রক্ষা করতে সাহায্য করে। অ্যালকোহল বা ইথার আগুনের সংস্পর্শে এলে জ্বলে যেতে পারে --- এগুলি যথেষ্ট সাবধানতার সঙ্গে ব্যবহার করা উচিত ।

বাঁশ ও বাঁশজাত বস্তু

প্রাচীনকাল থেকে বাঁশ ও বাঁশজাত বস্তু নানা প্রয়োজনে ব্যবহৃত হতে দেখা যায়। ঘরবাড়ি নির্মাণ, অস্ত্র, ঝুড়ি, চেয়ার-টেবিল, হাতপাখা, খাদ্য রাখার পাত্র, ভারী জিনিস বহন করার জন্য লাঠি, স্থাপত্য-শিল্পে, আত্মরক্ষার জন্য, জল পরিবহন করা, গাছ থেকে রস সংগ্রহ, মাছ রাখার পাত্র, ব্যাগ ও মালা, ছাতা ও অলঙ্কার তৈরি এবং শিল্পসৃষ্টি করার নানা কাজে বাঁশ ব্যবহৃত হয়ে আসছে।

গঠন ও প্রকৃতি ঃ বাঁশ সাধারণত ৪০ মিটার উচ্চতা এবং ২৫ সেন্টিমিটার ব্যাসযুক্ত হয়। মোটামুটি ৩০-টি গণ ও ৫৫০টি প্রজাতির বাঁশ এদেশে পাওয়া যায়। এদের উপরিভাগ গোলাকার ও মসৃণ হয় এবং ভিতরটি ফাঁপা থাকে। নির্দিষ্ট দূরত্ব অন্তর একটি করে গিরে (Septum) এদের উপরিভাগে পাওয়া যায়। একটি প্রজাতির বাঁশ অবশ্য ব্যতিক্রম তার নাম Oxytenanthera Stocksii ; এর ভিতর ফাঁপা থাকে না। ভারতবর্ষের বিভিন্ন প্রদেশে বিভিন্ন ধরনের বাঁশ দেখা যায়, যেমন--- আসাম ও পশ্চিমবঙ্গে Betna, Jati, Kokwa-Pecha, Tuldo, Bansari ; জম্মুতে Pichi ; বিহার-আসামে Lutang ; আসাম ও সিকিমে Wadha-Jeria, Medar-Salia Solia bans, পশ্চিমবঙ্গে Moli-Tarai ; উড়িষ্যা-আসামে Bota-Natgibans ; আসাম ও পূর্বহিমালয়ে Bejal-Toli-Nal ; আসামে Duloo, Marlang।

সংরক্ষণ ঃ বাঁশের শিল্পবস্তুর উপরিভাগ পরিষ্কার করার জন্য নরম ও শক্ত ব্রাশ ব্যবহার করা হয়। সাধারণ ধুলোবালি ময়লা পরিষ্কার করার জন্য নরম ব্রাশ ব্যবহার করা যায় কিন্তু কাদা ও অন্যান্য অবাঞ্ছিত বস্তু অপসারিত করার জন্য শক্ত ব্রাশ এবং ছুরি ব্যবহার করা হয়। তবে B. julden, B. longispienlata ও Dendrocalamus জাতীয় বাঁশের তৈরি শিল্পবস্তু পোকার দ্বারা কম ক্ষতিগ্রস্ত হয়। সাধারণত বাঁশের শিল্পবস্তু তৈরি করার জন্য পরিণত বাঁশ ব্যবহার করা হয়। এর বিভিন্ন জায়গায় বিভিন্ন ধরনের কার্বোহাইড্রেট পাওয়া যায় এবং কার্বোহাইড্রেটের পরিমাণের উপর পোকা বা ছত্রাকের আক্রমণ নির্ভর করে। বেশি কার্বোহাইড্রেট-যুক্ত অংশগুলিতে পোকা ও ছত্রাকের আক্রমণ দেখা যায়। এই আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য শিল্পবস্তু তৈরি করার সময়

বাঁশ কেটে নিয়ে ২-৩ মাস জলে ফেলে রাখা হয় ও পরে আস্তে আস্তে শুকনো করার পর ব্যবহার করা হয়।

যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করার পরও যদি বাঁশ ছত্রাক বা পোকার দ্বারা আক্রান্ত হয় তাহলে ১ ভাগ কেরোসিনের সঙ্গে ১ ভাগ ক্রিয়োজোট মিশ্রিত করে আক্রান্ত জায়গায় লাগিয়ে দিলে আর আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। ১ ঃ ৪ অনুপাতে ক্রিয়োজোট ও রেপ-অয়েল ব্যবহার করলেও সুফল পাওয়া যায়। ক্রিয়োজোট দ্রবণ ব্যবহার করলে অবশ্য বস্তুর রং নষ্ট হয়ে যায় ; তাই নিম্নলিখিত দ্রবণগুলি ছত্রাক ও অন্যান্য পোকার আক্রমণ থেকে রক্ষার জন্য ব্যবহার করা যায়।

কপার-ক্রোম-আরসেনিক দ্রবণ (copper-chrome-arsenic solution) ঃ এই দ্রবণ তৈরি করার জন্য এক ভাগ আরসেনিক পেণ্টক্সাইড, তিন ভাগ কপার সালফেট ও চার ভাগ পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট পর পর পরিশ্রুত জলে দ্রবীভূত করে প্রস্তুত করা হয়।

কপার-ক্রোম-অ্যাসেটিক অ্যাসিড দ্রবণ (copper-chrome acetic acid solution) ঃ চার ভাগ কপার সালফেট, চার ভাগ পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট এবং তিন ভাগ অ্যাসেটিক অ্যাসিড যথেষ্ট পরিমাণ পরিশ্রুত জলে মিশ্রিত করে এই দ্রবণ পাওয়া যায়।

ব্যবহার ঃ ধুলো, বালি, কার্বন-কণা, কাদা ও অন্যান্য ময়লা পরিষ্কার করার পর বাঁশের জিনিসকে কপার-ক্রোম-আরসেনিক দ্রবণে কিছুক্ষণ ডুবিয়ে রাখতে হবে, এবং ৩০-৪০ মিনিট এই দ্রবণে নিমজ্জিত করার পর তুলে নিয়ে আস্তে আস্তে শুকিয়ে নিতে হবে।

কপার-ক্রোম-অ্যাসেটিক অ্যাসিড দ্রবণ বিশেষভাবে ছত্রাক, পোকা ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদ ও প্রাণীর দ্বারা আক্রান্ত বাঁশের শিল্পবস্তু রক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এগুলি থেকে বাঁচানোর জন্য বস্তুটিকে এই দ্রবণে প্রথমে নিমজ্জিত করে ১৫-২০ মিনিট রাখতে হবে এবং দ্রবণ থেকে তুলে নিয়ে আস্তে আস্তে শুকিয়ে নিতে হবে।

এছাড়া ছত্রাক ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীব বিনাশের জন্য নাইট্রোসেলুলোজ দ্রবণ, কপার সালফেট, জিঙ্ক সালফেট, কার্বলিক অ্যাসিড, অ্যাসেটিক অ্যাসিড. ফটকিরি, মারকিউরিক ক্লোরাইড এবং সোডিয়াম ফ্লুওরাইড ব্যবহার করা হয়। কপার সালফেট, অ্যাসেটিক অ্যাসিড, কার্বলিক অ্যাসিড ০.৯ থেকে ১.২৫ শতাংশ জলে মিশ্রিত করে ব্যবহার করেও সুফল পাওয়া যায়। পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট ব্যবহার করার ফলে আণুবীক্ষণিক উদ্ভিদ ও প্রাণীর বংশবিস্তার রোধ করা যায়, কিন্তু এতে বস্তুর বিবর্ণ হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

দাগ অপসারণ করা ঃ কখনও কখনও বাঁশের শিল্পবস্তুতে নানা ধরনের দাগ দেখা যায়। এই দাগগুলিকে তোলার জন্য প্রথমে জল ব্যবহার করা যায়। পরিশ্রুত জলে তুলো ভিজিয়ে

নিয়ে যদি আস্তে আস্তে ঘষা যায় তাহলে অস্থায়ী রং পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে। যদি এতে দাগ পরিষ্কার না করা যায় তাহলে লঘু বেঞ্জিন বা হাইড্রোজেন পারক্সাইড তুলোয় ভিজিয়ে দাগের উপর ঘষা দিলে দাগ অপসারিত হতে পারে।

ময়লা, ছত্রাক, আণুবীক্ষণিক প্রাণী ও নানা ধরনের দাগ অপসারিত করার পর ২ শতাংশ নাইট্রোসেলুলোজ অথবা ৩ শতাংশ পলিভিনাইল অ্যাসিটেট দ্রবণ দিয়ে যদি উপরে একটি প্রলেপ দেওয়া যায় তাহলে বস্তুগুলির ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। দূষণমুক্ত পরিষ্কার ৫০-৬৫% আর্দ্রতাযুক্ত শীতল পরিবেশে রাখলে বস্তুগুলি সহজে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না।

বস্ত্র

নব্য প্রস্তরযুগের শেষের দিকে বয়নবিদ্যার আবিষ্কার ঘটে বলে মনে করা হয়। পুরাপ্রস্তর যুগে জন্তু-জানোয়ারের চামড়া পরিধেয় হিসাবে ব্যবহৃত হ'ত। এই চামড়া থেকে মানুষ প্রথমে দড়ি প্রস্তুত করেছে ; পরে এই দড়ি থেকে মাদুর বুনেছে। কৃষিবিদ্যার অগ্রগতির সাথে সাথে তিসি ও তুলার চাষ শুরু হয়। নব্য প্রস্তরযুগে মিশর ও সুইট্জারল্যাণ্ডে তিসির কাপড় বয়নের সাক্ষ্য পাওয়া যায়। খ্রীঃপূঃ ৩০০০ অব্দ নাগাদ সিন্ধু উপত্যকায় ও অন্যান্য স্থানে তুলার চাষ ও বস্ত্রবয়নের প্রমাণ পাওয়া যায়। তিসি, তুলা ও পশম থেকে কীভাবে সুতো প্রস্তুত হ'ত এবং বয়নের জন্য কোনো তাঁত ছিল কিনা তার যথেষ্ট প্রমাণ আবিষ্কার করা এখনও সম্ভব হয়নি।

বস্ত্র তৈরি করার জন্য যে উপাদানগুলি ব্যবহার করতে দেখা যায় তা প্রধানত দুই ধরনের ঃ উদ্ভিজ্জ এবং প্রাণীজ। উদ্ভিজ্জ উপাদান হিসাবে তুলো পাট, শন, গাছের ছাল, গাছের পাতা ; প্রাণীজ উপাদান হিসাবে উল, সিল্ক, লোম, পালক, জীবজন্তুর চামড়া ইত্যাদি প্রাচীন ও বর্তমান কালে বস্ত্র তৈরির উপাদান হিসাবে ব্যাপকভাবে ব্যবহার করতে দেখা যায়। উদ্ভিজ্জ উপাদান ব্যবহার করে যেসব বস্ত্র প্রস্তুত করা হয়েছে সেগুলি থেকে যদি একটি তন্তুর অল্প অংশ নিয়ে পোড়ানো হয় তাহলে পোড়া কাপড়ের গন্ধ পাওয়া যায়, কারণ এগুলি মূলত সেলুলোজকণা দিয়ে গঠিত। প্রাণীজ উপাদান থেকে প্রস্তুত বস্ত্রের একটি তন্তুর অংশবিশেষ নিয়ে আগুনের সংস্পর্শে আনলে এটি গুটিয়ে যায় এবং পালক পোড়ানোর গন্ধ পাওয়া যায়। প্রাণীজ উপাদান দিয়ে প্রস্তুত বস্ত্রে কেরাটিন জাতীয় পদার্থ থাকে।

বস্ত্রের বিশ্লেষণ ঃ বস্ত্রের মূল উপাদান উদ্ভিজ্জ বা প্রাণীজ যাই হোক না কেন ক্ষতিগ্রস্ত বস্ত্র যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য লেন্স বা অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে বা রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি নথিভূক্ত করা বিশেষ প্রয়োজন।

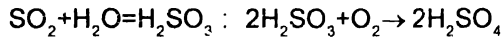
বস্ত্রের নাম, বুনন-প্রণালী, প্রস্তুত করার কাল, শৈল্পিক ও ঐতিহাসিক গুরুত্ব, বস্ত্রের মূল উপাদান এবং একটি নির্দিষ্ট আয়তক্ষেত্রে টানা ও পোড়েনে কতগুলি তন্তু ব্যবহৃত হয়েছে, পাক দেওয়া তন্তুগুলি কোন্‌দিকে পাক দেওয়া হয়েছে, ও চিত্রিত কিনা -- চিত্রিত হলে কতগুলি রং ব্যবহৃত হয়েছে, রঙের উপাদানগুলির রাসায়নিক বিশ্লেষণ ও নির্ণয়, জলের সংস্পর্শে এলে বিশেষ কোন্ একটি রং বা সব ব্যবহৃত রং ক্ষরিত হয় কিনা, বস্ত্রের কোনো অংশ দুর্বল বা ছেঁড়া আছে কিনা, সেলাই করার জন্য কোনো কোনো অংশ রন্ধ্রযুক্ত ও নমনীয় কিনা, বিশেষ কোনো দাগ এবং আণুবীক্ষণিক প্রাণী বা পোকার দ্বারা আক্রান্ত হয়ে থাকলে কী ধরনের আণুবীক্ষণিক প্রাণী ও পোকার দ্বারা আক্রান্ত, তা নির্ণয় করা উচিত। এছাড়াও সংরক্ষণ করার জন্য অন্য কোনো বিশেষ তথ্য পাওয়া গেলে তাও নথিভূক্ত করা দরকার।

ক্ষতিগ্রস্ত কলমকারী রথের দৃশ্য (উনবিংশ শতাব্দী)

বস্ত্রের উপর আলো ও আর্দ্রতার প্রভাব ঃ উদ্ভিজ্জ ও প্রাণীজ উপাদান দিয়ে প্রস্তুত বস্ত্র যদি প্রত্যক্ষ সূর্যালোকে দীর্ঘদিন থাকে, তাহলে এদের তন্তুগুলি দুর্বল হয়ে পড়ে, নমনীয়তা নষ্ট হয় ও বিবর্ণ হয়ে যায়। এই পরিবর্তনগুলির কারণ --- এরা বিকিরিত শক্তি (radiant energy) শোষণ করতে সক্ষম হয় যার ফলে আণবিক পরিবর্তন সংঘটিত হয়। অতিবেগুনী রশ্মি বস্ত্রের সব চাইতে বেশি ক্ষতিসাধন করে। এগুলিতে যে রং ব্যবহৃত হয়েছে তার মধ্যে কিছু রং বস্ত্র সুরক্ষার কাজ করে। আবার অনেক সময় আলোর প্রভাব কিছু রঙের মারাত্মক ক্ষতির কারণ হতে পারে। সংগ্রহশালায় কৃত্রিম আলোতেও বস্ত্র পরিদর্শিত হয়ে থাকে। যদি যথাযথ পদ্ধতিতে

নিয়ন্ত্রিত ও পরিমিত আলো ব্যবহার না করা হয় তাহলে বস্ত্রের ক্ষতি হতে পারে। অবশ্য উপাদানগুলির উপরই এদের ক্ষতির ধরন ও পরিমাণ নির্ভর করে। কৃত্রিম আলোর উৎস হিসাবে বাল্‌ব, নিয়নবাতি, ঝাড়বাতি ইত্যাদি ব্যবহৃত হতে দেখা যায়। এই আলোর উৎসগুলি থেকে ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণ ও ধরনের আলো বিচ্ছুরিত হতে পারে যা অনেক সময় বস্ত্রের ক্ষতি করতে পারে। আবার প্রদর্শ বস্তুর খুব কাছাকাছি যদি আলোর উৎসটি অবস্থিত হয় তাহলে সেই জায়গায় বায়ু চলাচলের পরিমাণ বৃদ্ধি পেতে পারে এবং ফলে নানা ধরনের অবাঞ্ছিত বস্তু বস্ত্রের উপর জমতে পারে। এরূপ বস্তু জমার জন্য তন্তুগুলির নমনীয়তা ও স্বাভাবিক গুণাগুণ নষ্ট হয়। অনেক সময় তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার তারতম্যে আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার হতে পারে। যেহেতু জৈব পদার্থ দিয়ে বস্ত্র তৈরি হয় তাই দূষিত ও আর্দ্র পরিবেশে ছত্রাক ও পোকার দ্বারাও বস্ত্র আক্রান্ত হতে দেখা যায়। যে বিভিন্ন অবস্থায় বিশেষভাবে এই জীবগুলির দ্বারা বস্ত্র আক্রান্ত হতে পারে তা হল ঠাণ্ডা ও গরম পরিবেশ, বদ্ধ বায়ু, কোনো পচনশীল বা গলিত প্রাণীজ বা ভেষজ পদার্থের সংস্পর্শলাভ, আর্দ্রতার তারতম্য এবং পরিমাণবৃদ্ধি ইত্যাদি। আর্দ্রতার পরিমাণ যদি বেশি হয় তাহলে সেলুলোজ তন্তুগুলি নরম হয়ে যায়, ফুলে ওঠে ও পচনক্রিয়া শুরু হয়। প্রাণীজ উপাদান দিয়ে প্রস্তুত বিশেষত চামড়ার বস্ত্রে একই ধরনের জীবের আক্রমণ লক্ষ করা যায়। তবে লোম, সিল্ক, ইত্যাদি দিয়ে তৈরি বস্ত্রগুলির ক্ষেত্রে আর্দ্রতার পরিমাণে তারতম্য ঘটলেও এরা খুব তাড়াতাড়ি ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। অবশ্য যদি অধিক তাপমাত্রাযুক্ত জায়গায় বেশিদিন রাখা হয় তাহলে এগুলি অতিরিক্ত পরিমাণ জল বর্জন করে ও তন্তুগুলি শক্ত, দুর্বল ও ভঙ্গুর হয়ে যায়।

বস্ত্রের উপর সালফার ডাই-অক্সাইডের ক্রিয়া ঃ বাতাসে প্রচুর পরিমাণে সালফার ডাই-অক্সাইড দ্রবীভূত অবস্থায় বর্তমান। সাধারণত দাহ্যবস্তু থেকে এই গ্যাস নির্গত হয় এবং বাতাসের জলীয় অংশের সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে সালফিউরাস অ্যাসিড-এ পরিণত হয়। সালফিউরাস অ্যাসিড স্থায়ী হতে পারে না এবং O_2 -র সংস্পর্শে এসে লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডে পরিণত হয়।

$$SO_2+H_2O=H_2SO_3 \;:\; 2H_2SO_3+O_2 \rightarrow 2H_2SO_4$$

লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড বস্ত্রের উপর জমতে থাকে এবং এর ফলে কিছুদিন পর অ্যাসিড-জমা জায়গাগুলি ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

প্রদর্শনের সময় বস্ত্রেব কোনো অংশে লোহার পিন ব্যবহার করা হলে সেই জায়গাগুলিও বিশেষভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে দেখা যায়।

ছত্রাক ও পোকার আক্রমণ ঃ বস্ত্রে প্রায়ই ছত্রাকের আক্রমণ দেখা যায়। কিন্তু যদি পরিষ্কার, দূষণমুক্ত ও পরিমিত তাপমাত্রায় এটি সংরক্ষণ করা যায় তাহলে ছত্রাক বংশবিস্তার করতে পারে না। ছত্রাকের আক্রমণ হয়েছে এমন বস্ত্র যদি যথেষ্ট বায়ু চলাচল করে এমন জায়গায়

রাখা হয় তাহলে এই আক্রমণ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। ফাংগাস জমার ফলে ভীষণভাবে ক্ষতিগ্রস্ত বস্ত্রকে থাইমল ভাপপ্রয়োগ কক্ষে রেখে নির্বীজিত করা যায়। অবশ্য যদি বস্ত্রটিকে ধুয়ে পরিষ্কার করা যায় তাহলে থাইমল বাষ্পায়নকক্ষে রেখে নির্বীজিত করার প্রয়োজন হয় না।

এছাড়া নানান ধরনের পোকা বস্ত্রের খুব ক্ষতি করে। পোকায় আক্রান্ত বস্ত্রের ভাঁজ খুলে, ধুলো ময়লা পরিষ্কার করে নিয়ে আবার গুছিয়ে রাখা যায়। সম্পূর্ণভাবে কীটমুক্ত করার জন্য বিভিন্ন ধরনের কীটানুনাশক ব্যবহার করা যায়--- যেমন ডাইক্লোরোবেঞ্জিন ; ডি. ডি. টি. ; পাইরিথ্রাম - একসট্রাকটস্।

বস্ত্র পরিষ্কার করা ঃ বস্ত্রে খুব তাড়াতাড়ি ধুলো, বালি, ময়লা লাগে। কোনো পচা জিনিসের সংস্পর্শে এলেও এতে দাগ পড়তে দেখা যায়। এছাড়া আণুবীক্ষণিক জীব ও পোকার দ্বারা আক্রান্ত হলে বস্ত্রের যথেষ্ট ক্ষতি হতে পারে এবং এর উপর দাগ পড়তে দেখা যায়। রঙীন বস্ত্রে ধুলো, বালি, ময়লা, ধোঁয়াশা লাগার ফলে রং বিবর্ণ হয়ে যায় ও অনেক সময় ক্ষরিত হয়ে যেতে পারে। বস্ত্রের উপাদান ও অবস্থার উপর পরিষ্কাব করা সম্ভব কিনা এবং কী পদ্ধতিতে পরিষ্কার করা যায় তা স্থির করা উচিত।

উপাদান যাই হোক না কেন বস্ত্র যদি খুব স্পর্শকাতর বা দুর্বল হয় তাহলে জলীয় বস্তুতে নিমজ্জিত করে এটি পরিষ্কার করা সম্ভব নয়। যদি স্পর্শকাতর না হয়, অর্থাৎ হাতে নাড়াচাড়া করলে ক্ষতিগ্রস্ত না হয়, তাহলে জলীয় বস্তুতে নিমজ্জিত করে এটি পরিষ্কার করা যায়।

জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা ঃ সাধারণত বস্ত্র পরিষ্কার করার জন্য মৃদু জল ব্যবহার করা উচিত, যদিও পরিশ্রুত জল বা বৃষ্টির জল এই কাজে প্রশস্তভাবে ব্যবহার করা যায়। মৃদু জল, পরিশ্রুত জল বা বৃষ্টির জল যদি না পাওয়া যায় তাহলে কয়েক ফোঁটা জিয়োলাইট জলে মিশ্রিত করে সেই জল দিয়ে বস্ত্র পরিষ্কার করা যায়। জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করার জন্য নানান আয়তনের পলিথিনের পাত্র ব্যবহার করা দরকার। পলিথিনের পাত্র থেকে প্রয়োজন হলে সাইফন পদ্ধতিতে জল নিষ্কাশিত করার ব্যবস্থা থাকা উচিত। দুর্বল বস্ত্রের ক্ষেত্রে অবলম্বন হিসাবে পাত্রের মধ্যে প্রথমে একটি পাতলা পলিথিনের কাপড় দিয়ে তারপর বস্ত্রটিকে রাখতে হবে। পরিষ্কার করার পর পলিথিনের কাপড়টিকে সাবধানে জলের বাইরে তুলে আনতে হবে ও জল বার করে দিতে হবে। এর ফলে বস্ত্রের ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে না। বস্ত্রটি যদি রঙীন হয় তাহলে তার ছোটো একটি জায়গায় জল দিয়ে পরীক্ষা করে নেওয়া দরকার। জল দেওয়ার ফলে যদি রঙীন অংশটি বিবর্ণ বা ক্ষরিত হয় তাহলে জল দেওয়ার আগে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় রং ক্ষরিত বা বিবর্ণ হওয়ার সম্ভাবনা রোধ করা প্রয়োজন। রঙীন অংশটির সুরক্ষার জন্য ৫ শতাংশ সাধারণ লবণের দ্রবণ অথবা ২০ শতাংশ অ্যাসেটিক অ্যাসিডে বস্ত্রটিকে সিক্ত করা দরকার। অবশ্য লবণের দ্রবণ বা

অ্যাসেটিক অ্যাসিড দ্রবণ ব্যবহার করার ফলে রংগুলি নষ্ট হবে কিনা তা বস্ত্রের ছোটো একটি রঙীন অংশে পরীক্ষা চালিয়ে প্রথমে স্থির করা দরকার। সিক্ত বস্ত্রটিকে বার করে আনার পর মৃদু জলে অন্তত ৬০ থেকে ১০০ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে। প্রতি ২০-২৫ মিনিট অন্তর এই জল পরিবর্তন করা দরকার। জলে নিমজ্জিত করার ফলে কিছু কিছু অপ্রয়োজনীয় বস্তু জলে দ্রবীভূত হবে ; কিন্তু কিছু বস্তু আবার জলে দ্রবীভূত হয় না। অদ্রবীভূত বস্তু অনেক সময় বস্ত্র থেকে মুক্ত হয়ে পাত্রের নীচে জমতে পারে; একটি নরম ব্রাশ দিয়েও বস্ত্র থেকে কিছু ময়লা তুলে নেওয়া যায়। এটি সম্পূর্ণভাবে পরিষ্কার করার পর পলিথিনের কাপড়সহ বস্ত্রটি এমনভাবে বার করে আনা দরকার যার ফলে অদ্রবীভূত ময়লা ও অবাঞ্ছিত বস্তুর অবশিষ্টাংশ না লেগে থাকে। এটি ঘরের মধ্যে অল্প শুকিয়ে নিয়ে তারপর একটি জল-শোষণকারী গরম তোয়ালের উপর রাখতে হবে। কিছু সময় এইভাবে অতিবাহিত হওয়ার পর যখন বস্ত্রটি প্রায় শুকনো হয়ে যাবে তখন একে একটি পরিষ্কার পলিথিনের উপর টানটান করে বিছিয়ে দিতে হবে। এখন ছোটো ছোটো তামার পিন একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অন্তর এর উপর লাগাতে হবে এবং এটি শুকনো হওয়ার সাথে সাথে পিনগুলিও তুলে আবার এমনভাবে লাগাতে হবে যার ফলে বস্ত্রের কোনো অংশ কুঁচকে না যায়। দূষণমুক্ত পরিবেশে পরিমিত তাপমাত্রায় ও আর্দ্রতার মধ্যে এটি শুকনো করা উচিত।

পরিষ্কারক পদার্থ ব্যবহার ঃ বস্ত্রে এমন অনেক দাগ দেখা যায় যা জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা যায় না। তাই সংরক্ষণাগারে নানান ধরনের পরিষ্কারক পদার্থ ব্যবহার করা হয়। বিশেষভাবে যেসব পরিষ্কারক পদার্থ ব্যবহার করা হয় তা হল লিসাপল-এন এবং ইজিপল-সিএ-একস্ট্রা। সংগ্রহশালায় রক্ষিত কোনো মলিন বস্ত্র পরিষ্কার করার জন্য সাবান বা এই জাতীয় কোনো পাউডার একেবারেই ব্যবহার করা ঠিক নয় কারণ অনেক সময় এগুলিতে এমন ক্ষতিকারক রাসায়নিক পদার্থ থাকে যা বস্ত্রের ক্ষতিসাধন করতে পারে। রঙীন বস্ত্র পরিষ্কার করার পূর্বে পরিষ্কারক পদার্থের সংস্পর্শে এলে এর রঙীন অংশটি ক্ষরিত বা বিবর্ণ হওয়ার সম্ভাবনা আছে কিনা তা পরীক্ষা করা দরকার। করতে গিয়ে যদি রংটি ক্ষরিত বা বিবর্ণ হয়ে যেতে দেখা যায় তাহলে ৫ শতাংশ সোডিয়াম ক্লোরাইডের দ্রবণে অথবা ২০ শতাংশ অ্যাসেটিক অ্যাসিডের দ্রবণে নিমজ্জিত করে রংগুলি স্থায়ী করা দরকার। পরিষ্কারক পদার্থের লঘু দ্রবণ বস্ত্র পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহার করা যায়। এটি সমসত্ত্ব দ্রবণ হলে বস্ত্রের সব অংশে সমানভাবে কাজ করতে পারে। বস্ত্রটিকে সমসত্ত্ব দ্রবণে অন্তত ৩০ মিনিট রাখা দরকার এবং খুবই অপরিষ্কার বস্ত্রের ক্ষেত্রে এই দ্রবণ একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর পরিবর্তন করা দরকার। সম্পূর্ণভাবে পরিষ্কার করার পর বস্ত্রটিকে মৃদু বা পরিশ্রুত জলে ভালোভাবে ধুয়ে নিয়ে শুকনো করা প্রয়োজন। জল দিয়ে পরিষ্কার করার সময় যে পদ্ধতিতে শুকনো করা হয়েছে এক্ষেত্রেও সেইভাবেই এটিকে শুকনো করা যায়।

ইজিপল-সিএ একস্ট্রা বা লিসাপল-এন ইত্যাদি না পাওয়া গেলে বস্ত্র পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার কাজে রিটাফল ব্যবহার করা যায়। রিটা ঘষে সহজে ফেনা বার করা যায়। এটি একটি প্রশমিত(neutral) দ্রবণ। রঙীন বস্ত্র পরিষ্কার করার জন্য অল্প জায়গায় পরীক্ষা করে রঙীন অংশের কোনো গুণগত পরিবর্তন হচ্ছে কি না তা দেখা দরকার।

ড্রাই ক্লিনিং ঃ সংগ্রহশালায় এমন অনেক বস্ত্র দেখা যায় যা পরিষ্কার করার জন্য জল বা অন্য কোনো পরিষ্কারক বস্তু ব্যবহার করা যায় না। এইসব ক্ষেত্রে ড্রাই ক্লিনিং পদ্ধতিতে এগুলি পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করা হয়। এই পদ্ধতিতে পরিষ্কার করার জন্য যথেষ্ট যান্ত্রিক বন্দোবস্ত ও সুদক্ষ কর্মীর প্রয়োজন। গরম বস্ত্র অথবা জৈব দ্রবণ ব্যবহার করে ড্রাই ক্লিনিং করা যায়।

গরম বাষ্প প্রয়োগ ঃ বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে পোষাক-পরিচ্ছদ পরিষ্কার করার জন্য এই পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়। বাষ্প দিয়ে অনেক সময় পোষাক-পরিচ্ছদের উপর থেকে নানান ধরনের দাগও পরিষ্কার করা হয়ে থাকে। লন্ড্রিতে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে যেভাবে বাষ্প ব্যবহার করে বস্ত্র পরিষ্কার করা হয় ঠিক সেইভাবে সংগ্রহশালাতেও বস্ত্র পরিষ্কার করা যায়।

জৈব দ্রাবক (organic solvents) ব্যবহার করেও বস্ত্র পরিষ্কার করা যায়— বিশেষত যখন কোনোভাবেই জল দিয়ে একে পরিষ্কার করা যায় না। জৈব দ্রাবক হিসাবে ট্রাইক্লোরোইথিলিন (ওরেস্টরোসল) এবং ডাইক্লোরোইথিলিন ব্যবহার করা যায়। এগুলি ব্যবহার করার আগে রঙের উপর এদের প্রভাব সম্পর্কে সুনিশ্চিত হওয়া দরকার কারণ অনেক সময় এরা রঙের ক্ষতিসাধন করে। ট্রাইক্লোরোইথিলিন অদাহ্য এবং খাটি ঠাণ্ডা অবস্থায় ব্যবহার করা যায়। পরিষ্কার করার জন্য বস্ত্রকে ১০ থেকে ৩০ মিনিট এই জৈব দ্রবণে নিমজ্জিত করে রাখা যায়। ডাইক্লোরোইথিলিন রঙীন বস্ত্র পরিষ্কার করার কাজে কোনো পরীক্ষা না করেই ব্যবহার করা যায় কারণ এটি রঙের কোন ক্ষতি করে না।

দাগ ও রং পরিষ্কার করা ঃ দুর্বল অথবা খুব পুরোনো বস্ত্র থেকে দাগ পরিষ্কার করা বিপজ্জনক; সব সময় তা করা উচিত নয়। দীর্ঘদিন যদি কোনো রং বা দাগ লেগে থাকে তাহ'লে বস্ত্রে একটি রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে যা ময়লা দূরীকারক বস্তু ব্যবহার করে পরিষ্কার করা যায় না। এরূপ বস্তু ব্যবহার করলে বস্ত্রের ক্ষতি হতে পারে, তাই যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য এটি ব্যবহার না করাই বিধেয়। এ ছাড়াও দাগ বা রং তোলাব পূর্বে বস্ত্রের গঠন, দাগ ও রঙের রাসায়নিক গঠন বিশ্লেষণ করা উচিত। দাগ পড়ার কারণ কী, এবং জলের সংস্পর্শে এলে দাগটি দ্রবীভূত, ক্ষরিত বা বিবর্ণ হতে পারে কি না -- তা পরীক্ষা করা দরকার। কোনো বিশেষ দ্রাবকে দাগটি দ্রবীভূত হয় কি না এবং কী ধরনের রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা উচিত তা স্থির করা দরকার।

চর্বিজাতীয় বা তৈলজাতীয় কোনো দাগ বস্ত্রের ওপর থাকলে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে পরিষ্কার করা যায় ঃ প্রথমে বস্ত্রটি টান টান করে একটি কাচের উপর এমনভাবে রাখতে হবে যাতে দাগ পড়া দিকটি নীচের দিকে থাকে। কাচের ওপর দাগযুক্ত অংশটি'তে একটি ব্লটিং পেপার রেখে তারপর বস্ত্রটিকে রাখতে হবে। এখন উপর থেকে প্রয়োজনীয় দ্রাবক অল্প অল্প দাগটির পিছনে লাগানো দরকার। সাধারণত উলের বস্ত্রে এই ধরনের দাগ পাওয়া গেলে ট্রাইক্লোরোইথিলিন অথবা স্পিরিট ব্যবহার করা যায়। সিল্ক, তুলো, পাট ইত্যাদি বস্ত্রের ক্ষেত্রেও ট্রাইক্লোরোইথিলিন অথবা স্পিরিট ব্যবহার করে দাগ পরিষ্কার করা যায়। অতিরিক্ত দ্রবণ যদি কিছু ব্যবহৃত হয় তা হলে ব্লটিং পেপার তা শোষণ করে নিতে পারে।

এছাড়া মোমের দাগ তোলার জন্য দাগযুক্ত জায়গাটির উভয়দিকে ব্লটিং পেপার দিয়ে একটি গরম ইস্ত্রি আস্তে আস্তে চালালে মোম গলে যায়, কিছু অংশ ব্লটিং কাগজে শোষিত হয় এবং কিছু অংশ বাষ্প হয়ে বেরিয়ে যায়। এখন ব্লটিং কাগজটি তুলে নিতে হবে ও যদি বস্ত্রের উপর তখনও অল্প দাগ দেখা যায় তাহলে তা বেঞ্জিন, টারপেনটাইন অথবা ট্রাইক্লোরোইথিলিন দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। ছুরি দিয়েও আস্তে আস্তে উপরিভাগের মোম পরিষ্কার করা যায় এবং তারপর উপযুক্ত দ্রবণ ব্যবহার করে সম্পূর্ণভাবে দাগমুক্ত করা যায়। এই পদ্ধতিতে মোম পরিষ্কার করতে হলে যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করা দরকার।

কাদার দাগ পরিষ্কার করা ঃ উলের বস্ত্র থেকে কাদার দাগ পরিষ্কার করার জন্য ১০ ভাগ হাইড্রোজেন পারক্সাইডের সঙ্গে ১০ ভাগ অ্যামোনিযা মিশ্রিত করে যে দ্রবণ পাওয়া যায় তা ব্যবহার করা যায়। যদি এই দ্রবণ দিয়ে কাদার দাগ তোলা না যায় তাহলে ০.১ শতাংশ অ্যামোনিয়া দ্রবণ ব্যবহার করে এটি পরিষ্কার করা যায়। কাদার দাগ পরিষ্কার হয়ে যাওয়ার পর জায়গাটি অল্প গরম জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা দরকার।

সিল্কের বস্ত্রের উপর যদি কাদার দাগ তোলার জন্য হাইড্রোজেন পারক্সাইড ব্যবহার করা হয় এবং যদি এতে দাগ পরিষ্কার না হয় তাহলে ০.১ শতাংশ অ্যামোনিয়া দ্রবণ দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে। অ্যামোনিয়া দ্রবণে দাগ পরিষ্কার করার পর মৃদু জল দিয়ে দাগমুক্ত জায়গাটিকে পরিষ্কার করে ধুয়ে দিতে হবে। তুলো পাট অথবা শনের বস্ত্রের ক্ষেত্রেও একই পদ্ধতি অনুসবণ করা যায়।

মরচে পড়া দাগ পরিষ্কার করা ঃ উলের বস্ত্রে মরচের দাগ পড়লে এই দাগ পরিষ্কার করার জন্য ১ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ৩ ভাগ জলে মিশ্রিত করে যে দ্রবণ পাওয়া যায় সেই দ্রবণ ব্যবহার করা যায়। জায়গাটি দাগমুক্ত হওয়ার পর মৃদু জল দিয়ে একে ধুয়ে নিতে হবে। সিল্কের বস্ত্রে মরচের দাগ তোলা যায় ১ শতাংশ অকজ্যালিক অ্যাসিড দিয়ে। যদি এতে দাগ

পরিষ্কার না হয় তাহলে ০.৫ শতাংশ অ্যাসেটিক অ্যাসিড জায়গাটিতে লাগাতে হবে। দাগমুক্ত হওয়ার পর মৃদু জল দিয়ে জায়গাটি ধুয়ে ফেলতে হবে। তুলো বা পাটের বস্ত্রের ক্ষেত্রে যদি মরচের দাগ দেখা যায় তাহলে উলের বস্ত্রে মরচের দাগ পরিষ্কার করার জন্য যে পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়েছে সেই একই পদ্ধতিতে মরচের দাগ পরিষ্কার করা সম্ভব।

লাল কালির দাগ পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রে লাল কালির দাগ পরিষ্কার করতে হলে প্রথমে দাগযুক্ত জায়গাটিকে মৃদু জল দিয়ে ধুয়ে দিতে হবে; তারপর মেথিলেটেড স্পিরিট এবং ০.১ শতাংশ অ্যামোনিয়া দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে। দাগ মুক্ত হওয়ার পর আবার মৃদু জল দিয়ে জায়গাটিকে ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে। সিল্কের বস্ত্রের ক্ষেত্রে প্রথমে অ্যামোনিয়া মিশ্রিত হাইড্রোজেন পারক্সাইড ও পরে ১ শতাংশ অকজ্যালিক অ্যাসিড এবং সবশেষে ২ শতাংশ হাইড্রোক্লোরিব অ্যাসিড ব্যবহার করে লাল কালির দাগ পরিষ্কার করা যায়। তুলো, পাট বা শনের বস্ত্রের ক্ষেত্রে প্রথমে ২ শতাংশ ক্লোরোমাইন-টি অথবা ০.১ শতাংশ অ্যামোনিয়া লাগিয়ে লাল কালির দাগ সম্পূর্ণভাবে পরিষ্কার করা যায়।

নীল বা কালো কালির দাগ পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রের ক্ষেত্রে অ্যামোনিয়াযুক্ত হাইড্রোজেন পারক্সাইড (হাইড্রোজেন পারক্সাইডে আমোনিয়া মিশ্রিত করে) ক্ষারীয় (alkaline) দ্রবণ তৈরি করা হয়। পরে ২ শতাংশ হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ও সবশেষে দরকার হলে ০.৫ শতাংশ অ্যাসেটিক অ্যাসিড লাগিয়ে পরিষ্কার করা যায়। পরিষ্কার করার পর জায়গাটিকে মৃদু জল দিয়ে ধৌত করা দরকার। সিল্কের বস্ত্রের ক্ষেত্রে এই দাগ পরিষ্কার করার জন্য প্রথমে ক্ষারীয় হাইড্রোজেন পারক্সাইড, পরে ০.৫ শতাংশ অ্যাসেটিক অ্যাসিড এবং প্রয়োজন হলে সবশেষে ২ শতাংশ হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা যায়। দাগ পরিষ্কার করার পর মৃদু জল দিয়ে জায়গাটি ধুয়ে দিতে হবে। পাট, শন বা তুলোর বস্ত্রে এই ধরনের দাগ পরিষ্কার করার জন্য ক্লোরোমাইন-টি ব্যবহার করা যায়।

নকল করার জন্য ব্যবহৃত কালির দাগ পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রে এই ধরনের কালির দাগ পাওয়া গেলে মেথিলেটেড স্পিরিট দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। পরিষ্কার করার পর জায়গাটিকে মৃদু জল দিয়ে ধুয়ে দেওয়া দরকার। সিল্কের বস্ত্র ও উলের বস্ত্র পরিষ্কার করার জন্য একই পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়।

সিল্কের বস্ত্র পরিষ্কার করার জন্য যে পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়েছে তুলো, শন ও পাটের বস্ত্রের ক্ষেত্রে সেই পদ্ধতিতে দাগ মুক্ত করা যায়। যদি এতে দাগ মুক্ত না হয় তাহলে ৫ শতাংশ সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইটের সঙ্গে অ্যামোনিয়া মিশ্রিত করে দাগ পরিষ্কার করার কাজে ব্যবহার করা যায়।

মারকিং কালির দাগ পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রে এই কালির দাগ পরিষ্কার করার জন্য

প্রথমে স্পিরিট সোপ লাগাতে হবে; পরে ট্রাইক্লোরোইথিলিন দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। সিল্কের বস্ত্র হলে প্রথমে ০১ শতাংশ অ্যামোনিয়া ও পরে হাইড্রোজেন পারক্সাইড ব্যবহার করে দাগ পরিষ্কার করা যায়। পাট, শন বা তুলোর বস্ত্রের ক্ষেত্রে প্রথমে দাগযুক্ত জায়গাটিকে মৃদু জল দিয়ে সিক্ত করা দরকার পরে ৫শতাংশ সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট (অ্যামোনিয়া মিশিয়ে ক্ষারে পরিণত করার পর) দাগের উপর লাগিয়ে দাগ পরিষ্কার করা যায়।

তেল-রং পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রে তেল-রং লাগলে প্রথমে মেথিলেটেড স্পিরিট সোপ ও দরকারমত সাদা স্পিরিট ব্যবহার করে দাগ সম্পূর্ণ পরিষ্কার করা যায়। সিল্কের বস্ত্রে প্রথমে মেথিলেটেড স্পিরিট পরে স্পিরিট সোপ লাগিয়ে দাগ পরিষ্কার করা সম্ভব।

তুলো, পাট বা শনের বস্ত্র হলে প্রথমে ১ শতাংশ অকজ্যালিক অ্যাসিড লাগিয়ে ও পরে জায়গাটিকে মৃদু জলে সিক্ত করে দাগ পরিষ্কার করা সম্ভব।

পুরাতন তেল রং-এর দাগ পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রে পুরাতন তেল রঙের দাগ লাগলে পাইরিডিন দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। দাগ পরিষ্কার হওয়ার পর দাগমুক্ত জায়গাটি মৃদু জল দিয়ে ধুয়ে দিতে হবে। উলের বস্ত্রের মতো একইভাবে সিল্কের বস্ত্রও পরিষ্কার করা যায়। পাট, শন বা তুলোর বস্ত্রের ক্ষেত্রে প্রথমে মরফোলাইন দিয়ে পরে জায়গাটি মৃদু জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করা যায়।

ঠোঁটে দেওয়ার রং পরিষ্কার ঃ উলের বস্ত্রে যদি ঠোঁটে দেওয়ার রং লেগে যায় তাহলে ৫ শতাংশ টারটারিক অ্যাসিড লাগিয়ে পরে মৃদু জল দিয়ে জায়গাটি থেকে রঙের দাগ পরিষ্কার করা যায়। সিল্কের বস্ত্রে এই রং পরিষ্কার করার জন্য ০.৫ শতাংশ অ্যাসেটিক অ্যাসিড ব্যবহার করা হয়। পরে মৃদু জল দিয়ে জায়গাটি ধুয়ে পরিষ্কার করা উচিত। এই পদ্ধতিতে পাট, শন বা তুলোর বস্ত্র থেকে ঠোঁটে দেওয়ার রং তুলে বস্ত্র পরিষ্কার করা সম্ভব।

জীর্ণ ও দুর্বল বস্ত্র সংরক্ষণ ঃ বস্ত্র যখন মাটির নীচ থেকে পাওয়া যায় তখন এটি খুবই শক্ত, জীর্ণ স্পর্শকাতর ও ভঙ্গুর হয়। অনেক সময় এই বস্ত্র মাকড়শার জালের (spider's web) মতো দেখতে হয়, এবং সিক্ত ও নানান রকম রঙের দ্বারা আবৃত হয়ে থাকে। সংগ্রহশালায় এই ধরনের বস্ত্র সংরক্ষণ করা খুব কঠিন ব্যাপার।

বস্ত্রটিকে খুব সাবধানে মাটির নীচ থেকে তুলে আনতে হবে। যাতে কোনোভাবে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় সেজন্য একে একটি অবলম্বনের উপর রেখে উপরে তুলে আনা দরকার। এখন এর উপর লেগে থাকা অবাঞ্ছিত বস্তু পরিষ্কার করে দিতে হবে। যদি কোনো মৃত পোকা, কাদা, বা অন্য কোনো বস্তু লেগে থাকে তাহলে ছুরি বা চিমটে দিয়ে এগুলি তুলে দিতে হবে। বস্ত্রটি যদি সিক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় তাহলে এটি যত শুকনো হবে ততই এর গায়ে সাদা সাদা দাগ দেখা যেতে

পারে; এই সাদা দাগগুলি হল লবণ জাতীয় পদার্থ। যদি পরিশ্রুত জল আস্তে আস্তে ছিটানো হয় তাহলে অনেকখানি লবণ দ্রবীভূত হয়ে জলের সঙ্গে বেরিয়ে যেতে পারে। অল্প শুকিয়ে নেওয়ার পর এটি উলটে দিয়ে আবার পরিশ্রুত জল ছিটিয়ে বস্ত্রটি সম্পূর্ণ লবণমুক্ত করা যায়।

এই ধরনের স্পর্শকাতর, জীর্ণ, শক্ত, ভঙ্গুর বস্ত্রকে ধুয়ে পরিষ্কার করা অসম্ভব। অবশ্য যদি কোনো অবলম্বনের উপর রেখে এটি পরিষ্কার করা যায় তাহলে বস্ত্রে লেগে থাকা অবাঞ্ছিত বস্তুগুলি— যা বস্ত্রের ক্ষতির কারণ হয়— সেইগুলি খুব সাবধানে ধুয়ে সম্ভবমতো পরিষ্কার করা উচিত। যদি বস্ত্রে কোনো চিত্রিত অংশ থাকে এবং জলের সংস্পর্শে এলে তা নষ্ট হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে তাহলে সেইসব ক্ষেত্রে বস্ত্র জলে ধুয়ে পরিষ্কার করা সম্ভব নয়।

কিছু কিছু ক্ষেত্রে দেখা যায় বস্ত্র খুব শক্ত হয়ে একটির সঙ্গে আর একটি জোড়া ভাঁজ হয়ে গেছে। এই অবস্থায় বস্ত্রটিকে একটি পরিষ্কার কাচের উপর রেখে সাবধানে ভাঁজগুলি খুলতে হবে এবং দরকার হলে অল্প জল ছিটিয়ে বস্ত্রটিকে নমনীয় করে নেওয়া উচিত। ভাঁজমুক্ত করার পর জল দিয়ে সিক্ত করে আবার শুকনো করলে এটি স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসতে পারে।

বস্ত্র ধুয়ে পরিষ্কার করার পদ্ধতি আগেই বর্ণনা করা হয়েছে। এক্ষেত্রে বিশেষভাবে যা করণীয় তা হল একটি রন্ধ্রবহুল অবলম্বনের উপর এটি রাখতে হবে যার ফলে ধুলোবালি, ময়লা সহজে জলের সঙ্গে বেরিয়ে যেতে পারে। এইভাবে ময়লা পরিষ্কার করার পর বস্ত্রটি একটি টেরিলিন-জাতীয় কাপড়ের মধ্যে রেখে গরম তোয়ালে দিয়ে আর্দ্রতার পরিমাণ কমিয়ে নিতে হবে। এখন বস্ত্রটিকে একটি পলিথিন চাদরের উপর রেখে শুকনো করা দরকার।

জীর্ণ-সংস্কার ঃ অনেক সময় বস্ত্র একেবারে টুকরো টুকরো অবস্থায় পাওয়া যায়। এই টুকরো অংশগুলি কখনও আঠা-জাতীয় পদার্থ দিয়ে জোড়া উচিত নয়। আঠার সংস্পর্শে আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণ ঘটতে পারে। টুকরো টুকরো বস্ত্রের অংশগুলি প্লাসটিকের অবলম্বনের উপর আটকে রাখা যায়। কোনো বস্ত্রের অবস্থা যদি এমন হয় যে এটি ঝুলিয়ে রাখা যায় না তখন বস্ত্রটির পেছনের দিকে একটি অবলম্বন দেওয়া বিশেষ দরকার। অবলম্বন হিসাবে টেরিলিন-জাতীয় কাপড় ব্যবহার করা যায়। বস্ত্র যে সুতো দিয়ে প্রস্তুত ঠিক সেই জাতীয় সুতো বস্ত্রটির জীর্ণ-সংস্কার করার জন্য ব্যবহার করা উচিত। জোড়া দেওয়ার জন্য অবশ্য অনেক সময় কৃত্রিম সুতোর ব্যবহার দেখা যায়।

কীটানুনাশক ব্যবহার ঃ পোকার আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য বস্ত্র রাখার জায়গাগুলিতে নির্দিষ্ট সময় অন্তর কীটাণুনাশক রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা উচিত। কীটাণুনাশক হিসাবে ডাইক্লোরোবেঞ্জিন ব্যবহার করা যায়; এছাড়া পাইরিথ্রাম একস্ট্রাকাটস, ডি.ডি.টি. ইত্যাদি ছিটিয়েও পোকা ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণ থেকে বস্ত্র রক্ষা করা যায়।

অস্থি ও হাতির দাঁত

প্রাচীনকাল থেকে হাড় ও হাতিদাঁতের ব্যবহার দেখতে পাওয়া যায়। আদিম মানুষ বিভিন্ন কাজে জীবজন্তুর মাথার খুলির হাড় ব্যবহার করত। হাড় দিয়ে তৈরি হত মালা ও সাজসজ্জার নানান উপকরণ। বন্য পশুর হাড় ভেঙে তা থেকে মজ্জা বের করে আহার করতে করতে এক সময় তারা দেখল যে ভাঙা ফাঁপা হাড়ের প্রান্তদেশ বেশ ধারালো। তখন তারা হাড় ও শিং থেকে তৈরি করল নানা ধরনের সূচ, হারপুন ইত্যাদি। পশুর হাড় ও শিং থেকে নির্মিত মানুষ তথা জীবজন্তুর মূর্তি আবিষ্কার করলেন প্রত্নতত্ত্ববিদ্গণ। দাবা-খেলার জন্মস্থান ভারতবর্ষ। হাড় কেটে কেটে দাবার ঘুঁটি প্রস্তুত হত। একেবারে সামনে থাকত পদাতিক বাহিনী --- বোড়ে ; মাঝখানে থাকত রাজা এবং মন্ত্রী; পাশে হস্তীযুথ, তার পাশে অশ্বারোহী দল; প্রান্তদেশে থাকত নৌকা। হোয়াং-হো তীরবর্তী অঞ্চলে প্রত্নতত্ত্ববিদগণ খ্রীষ্টপূর্ব দ্বিতীয় সহস্রাব্দে নির্মিত বহু কবর আবিষ্কার করেছেন। এখানে যে হাড় পাওয়া গেছে তার মধ্যে একটি হাড়ের ওপর খোদিত আছে --- পৃথিবীর বুকে যাতে বৃষ্টি নামে, তার জন্য আমরা দাসকে পোড়াই ; ইত্যাদি। একইভাবে হাতির দাঁত থেকে তৈরি হত গৃহসজ্জার নানা উপকরণ, গয়না, মূর্তি, তরবারি ছোটো মন্দির, মসজিদ, গীর্জা, মূল্যবান জিনিস রাখার বাক্স ও সাজসজ্জার নানা উপকরণ। জীবজন্তুর হাড়, কঙ্কাল ও হাতির দাঁতের কাজ করা জিনিস বহু রাজপ্রাসাদের শোভাবর্ধন করত।

অস্থি ও হাতির দাঁতের শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য এদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মগুলি জানা প্রয়োজন। হাড়কে দেহের কঠিনতম যোগকলা বলা হয় এবং এতে তিন ধরনের কোষ পাওয়া যায় - - অস্টিওক্লাস্ট, অস্টিওব্লাস্ট ও অস্টিওসাইট। হাড়ের বহিঃস্তরে ও দীর্ঘাস্থি কাণ্ডে (shaft) ঘন-অস্থি (compact bone) দেখা যায়। পক্ষান্তরে বিভিন্ন অস্থির অন্তঃস্তর ও দীর্ঘাস্থির প্রান্তদ্বয়ে স্পঞ্জ-অস্থি দেখা যায়। ঘন-অস্থির প্রস্থচ্ছেদে অনেক হ্যাভারসিয়ান সিস্টেম (Haversian system) থাকে। এটি ঘন-অস্থির একটি অনন্য বৈশিষ্ট্য। প্রতি হ্যাভারসিয়ান সিস্টেমের কেন্দ্রস্থলে একটি সরু নালী থাকে। এই নালীটিকে হ্যাভারসিয়ান নালী (Haversian canal) বলা হয়। এটি বেষ্টন করে বৃত্তাকারে সজ্জিত থাকে দাঁতের শক্ত স্তরগুলি; এদের ল্যামেলা (Lamella) বলা হয়। পাশাপাশি দুটি স্তরের মধ্যে বৃত্তাকারে সজ্জিত অনেক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গহ্বর পাওয়া যায়। এগুলিকে ল্যাকুনা (Lacuna) বলা হয়। এই ল্যাকুনার মধ্যে যে অস্টিওব্লাস্ট আবদ্ধ থাকে তাকে অস্টিওসাইট বলা হয়। প্রতিটি ল্যাকুনা থেকে চারদিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নালী নির্গত হয়; এগুলিকে ক্যানালিকিউলি বলা হয়।

এইভাবে এক একটি হ্যাভারসিয়ান নালী ও এর চারিদিকে সজ্জিত ল্যামেলার সমন্বয়ে এক একটি হ্যাভারসিয়ান সিস্টেম গঠিত হয়। হাড়ের বহিঃত্বকে যে তন্তুময় আবরণ থাকে তাকে পেরি-অস্টিয়াম (periostium) বলা হয়। স্পঞ্জ-অস্থির ক্যালশিয়াম ফসফেট ঘনসন্নিবিষ্ট না হওয়ায় এর মধ্যে স্পঞ্জসদৃশ বহু ক্যালশিয়ামবিহীন ফাঁকা স্থানের সৃষ্টি হয়। এই স্থানগুলি মজ্জা দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে। এতে অবশ্য কোনো হ্যাভারসিয়ান সিস্টেম থাকে না।

তরুণাস্থি (cartilage)ঃ এটি কনডোব্লাষ্ট নামক তরুণাস্থি-কোষ এবং কনড্রিন নামক ধাত বা ম্যাট্রিক্স দিয়ে গঠিত। স্থিতিস্থাপকতা ও দৃঢ়তার ফলে এটি অস্থিকলা ও অন্তকলার মধ্যবর্তী অংশে থাকে। এর বাইরের ত্বকে একটি ম্যাট্রিক্স বা তন্তুময় আবরণ থাকে। এই আবরণটিকে পেরিকনড্রিয়াম বলা হয়। ম্যাট্রিক্সটি কনড্রিন, কনড্রোমিউকয়েড ও কনড্রোঅ্যালবুময়েড নামক প্রোটিন দিয়ে গঠিত। এতেও কতকগুলি শূন্যস্থান থাকে; তাদেরও ল্যাকুনা বলা হয়। এই ল্যাকুনার মধ্যে দুটি বা চারটি তরুণাস্থিকোষ একত্রে অবস্থান করে। ম্যাট্রিক্স-এর প্রকৃতি এবং কোষের সংখ্যা অনুসারে তরুণাস্থিকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়ঃ (ক) তন্তুময় তরুণাস্থি, (খ) কঠিন তরুণাস্থি; (গ) স্থিতিস্থাপক তরুণাস্থি।

অস্থি ও হাতির দাঁতের শিল্পবস্তু হ'ল বিষমসারক (anisotropic); কালক্রমে এদের বাঁকা হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। দীর্ঘ সময় যদি খুব আর্দ্র বা জলীয় আবহাওয়ার মধ্যে রাখা হয় তাহলে এগুলি বেঁকে যেতে পারে। এছাড়া এতে যে অসিন (ossin) জৈব পদার্থ থাকে আর্দ্রতার প্রভাবে তা ভেঙে যেতে দেখা যায়। অসিন ভেঙে গেলে বস্তুর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। উৎখনন করে যেসব শিল্পবস্তু পাওয়া যায় সেগুলি সাধারণত দুর্বল ও ভঙ্গুর হয়। এতে যেসব অজৈব পদার্থ থাকে তা ক্যালশিয়াম ফসফেট অথবা ক্যালশিয়াম কার্বনেটে পরিণত হয়। কোনোভাবে অ্যাসিডের সংস্পর্শে এলে এগুলি ভেঙে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এতে প্রচুর পরিমাণে রন্ধ্র থাকে, ফলে আবহাওয়া থেকে জল শোষণ করতে পারে। এ জাতীয় বস্তু যদি ক্রমাগত জল শোষণ ও বর্জন করতে থাকে তাহলে কালক্রমে এদের গায়ে নানা ধরনের দাগ দেখা যায়। যদি বস্তুটি লবণাক্ত জায়গায় থাকে তাহলে জল শোষণ ও বর্জনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং খুব অল্প সময়ের মধ্যে উপরিভাগে নানারকম দাগ দেখা যায়। তাই মাটির নীচের থেকে উদ্ধার করা বস্তুর ভৌত অবস্থা অনেকখানি নির্ভর করে কী জাতীয় মাটি থেকে এগুলোকে উদ্ধার করা হয়েছে তার উপর। যদি খড়িমাটি সমৃদ্ধ এলাকা থেকে উৎখনন করে এদের উদ্ধার করা হয় তাহলে দেখা যায় এগুলি খুবই দুর্বল ও ভঙ্গুর। লবণাক্ত জায়গায় বস্তুটি থাকলে প্রচুর পরিমাণ দ্রবণীয় লবণ শোষণ করে - ফলে এর গাত্র দুর্বল হয়ে যায়। দীর্ঘদিন আর্দ্র জায়গায় বস্তুটি যদি পড়ে থাকে তাহলে আয়তনে বৃদ্ধি পায় ও নরম হয়ে যায়। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে অতিরিক্ত জলীয়

বাষ্প অপসারিত হয়, তখন বস্তুর উপরিভাগ দুর্বল হয়ে যায় এবং টুকরো টুকরো হয়ে খসে পড়ে।

দুর্বল বস্তু সুদৃঢ় করা ঃ মাটি খুঁড়ে যখন কোনো হাড় বা হাতির দাঁতের শিল্পবস্তু উদ্ধার করা হয় তখন এগুলি এমন অবস্থায় থাকে যে স্থানান্তরিত করতে গেলে বস্তুটি ভেঙে যেতে পারে। এছাড়াও নানা কারণে এই জাতীয় শিল্পবস্তু দুর্বল বা ভঙ্গুর হতে পারে। কারণ যাই হোক না কেন, দুর্বল বস্তুকে প্রথমে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে সুদৃঢ় করা প্রয়োজন। সুদৃঢ় করতে এমন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করতে হবে যা খুব সহজে অপসারিত করা সম্ভব। দুর্বল বস্তু সুদৃঢ় করতে সাধারণত সিন্থেটিক রেজিন ব্যবহার করা যায়। বস্তুটি যদি খুব বেশি আর্দ্র বা জলীয় অবস্থায় না থাকে তাহলে ২% পলিভিনাইল অ্যাসিটেট দ্রবণ ব্যবহার করা যায়।পলিভিনাইল অ্যাসিটেট টলিউইনে দ্রবীভূত করে এই দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। যদি বস্তুটি খুব আর্দ্র বা জলীয় আবহাওয়া থেকে উদ্ধার করা হয় তাহলে ২-৪% পলিমেথাক্রাইলেট দ্রবণ লাগিয়েও সুদৃঢ় করা সম্ভব।

দুর্বল বস্তুর উপর একবার বা দুবার প্রলেপ দেওয়ার পর শুকিয়ে নিলে এটি স্থানান্তরিত করা অথবা এর থেকে যান্ত্রিক বা রাসায়নিক পদ্ধতিতে অন্যান্য অবাঞ্ছিত বস্তু পরিষ্কার করার কাজে হাত দেওয়া যায়। সুদৃঢ় করার কাজে যে দ্রবণই ব্যবহার করা হোক না কেন তা যাতে বস্তুর উপর খুব পাতলা একটি স্তর সৃষ্টি করতে সক্ষম হয় তা দেখা দরকার। উৎখনন করে যদি এই জাতীয় শিল্পবস্তু পাওয়া যায় তাহলে উদ্ধার করার পর সুদৃঢ় করে নিয়ে তারপর সংগ্রহশালায় স্থানান্তরিত করতে হবে।

সংগ্রহশালায় বস্তুটি আনার পর খুব সতর্কতার সঙ্গে এর প্যাকিং খুলে ফেলতে হবে। যদি বস্তুটিকে পলিভিনাইল অ্যাসিটেট দিয়ে সুদৃঢ় করা হয়ে থাকে তাহলে তুলো টলিউইনে ভিজিয়ে আস্তে আস্তে ঘষে এই প্রলেপ অপসারিত করা দরকার। এখন খালি চোখে, প্রয়োজন হলে শক্তিশালী লেন্স ব্যবহার করে এর ভৌত অবস্থা পরীক্ষা করে বিবরণ লিপিবদ্ধ করতে হবে।

কাদা বালি ময়লা অপসারণ ঃ বস্তুর কোনো অংশে যদি কাদা, বালি বা অন্য কোনো ময়লা লেগে থাকে তাহলে একে একটি টেবিলে রেখে উলবোনা কাঁটা অথবা দেশলাইকাঠি দিয়ে আস্তে আস্তে ময়লা অপসারণ করা যেতে পারে। কাদা শুকিয়ে গিয়ে যদি বস্তুর উপর দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে তাহলে উলবোনা কাঁটার মাথায় অল্প তুলো বেঁধে দিয়ে তারপর তুলোটিকে জলে ভিজিয়ে আটকে থাকা কাদার উপর আস্তে আস্তে ঘষা দিলে দৃঢ়ভাবে লেগে থাকা কাদামাটি পরিষ্কার হয়ে যায়। এরপর নরম ব্রাশ ব্যবহার করে এতে জমে থাকা ময়লা সম্পূর্ণ অপসারিত করা যায়। ব্রাশ দিয়ে ময়লা পরিষ্কার করার সময় বস্তুটিকে ফোম, রাবার বা অন্য কোনো নরম জিনিসের ওপর রাখতে হবে, যাতে বস্তুটি ব্রাশ করার ধকল সহ্য করতে পারে।

দ্রবণীয় লবণ অপসারণ ঃ হাড় এবং হাতির দাঁতের শিল্পবস্তুকে যদি লবণাক্ত জায়গা থেকে উদ্ধার করা হয় তাহলে দেখা যায় বস্তুটি দ্রবণীয় লবণ দ্বারা সম্পূর্ণ সম্পৃক্ত থাকে। অনেক সময় বস্তুর উপরিভাগ লবণ দ্বারা আবৃতও থাকতে পারে। লবণ দ্বারা দীর্ঘদিন আবৃত থাকলে বস্তু ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। বস্তুটিকে পরিশ্রুত জলে বার বার ধুয়ে অথবা নরম ব্রাশ দিয়ে উপরে লেগে থাকা লবণ অপসারণের পর পরিশ্রুত জলে বস্তুটি ধুয়ে অতিরিক্ত লবণ অপসারিত করা সম্ভব। এই ক্ষেত্রে একবার ধোয়ার পর যদি লবণের অবশিষ্টাংশ থেকে যায় তাহলে একাধিক বার ধুয়ে লবণ পরিষ্কার করতে হবে। বস্তুর ভৌত অবস্থা যদি খুব খারাপ হয় তাহলে বার বার জলে ধুলে এটি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে, তাই উপরিভাগ পরিষ্কার করার পর ৪-৫% নাইলন দ্রবণ লাগিয়ে শুকিয়ে নিতে হবে। নাইলন দ্রবণ নরম ব্রাশ দিয়ে লাগাতে হবে। এবার বস্তুটিকে পরিশ্রুত জলে ধুয়ে লবণমুক্ত করা যায়। সম্পূর্ণভাবে লবণমুক্ত করার পর স্বাভাবিক তাপমাত্রায় বস্তুটিকে শুকিয়ে নিয়ে নাতিশীতোষ্ণ আবহাওয়ায় রাখতে হবে।

অদ্রবণীয় লবণ অপসারণ ঃ এই জাতীয় শিল্পবস্তুর উপর অনেক সময় অমসৃণ ও মলিন একটি আস্তরণ পড়তে দেখা যায়। আস্তরণটি দ্রবণীয় নয়; আস্তরণ সাধারণত ক্যালশিয়াম কার্বনেট বা চক জাতীয় বস্তুর হয়। এই আস্তরণটি অপসারণ করা খুবই কঠিন কাজ। অ্যাসিড দিয়ে এই আস্তরণ অপসারিত করতে গেলে শিল্পবস্তুটি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

অবশ্য লঘু HCl ব্যবহার করে এই আস্তরণ অপসারিত করা যায়, কিন্তু HCl ব্যবহার করায় প্রভূত পরিমাণে CO_2 গ্যাস নির্গত হয়; তাই প্রক্রিয়াটিকে যথাযথভাবে নিয়ন্ত্রিত করতে হবে। আবার শিল্পবস্তুর কোনো একটি বিশেষ জায়গায় যদি এই জাতীয় আস্তরণ পাওয়া যায় তাহলে ১% HCl দিয়ে বিশেষ অংশটি সিক্ত করার পর বস্তুটিকে স্টিরিও স্কোপিক মাইক্রোস্কোপের নীচে রেখে সাবধানে পরিষ্কার করা যায়। HCl দেওয়ার পর যখন CO_2 নির্গত হওয়া সম্পূর্ণ বন্ধ হবে তখন অতিরিক্ত তরল পদার্থ একটি ব্লটিং কাগজ দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে। অ্যাসিড ব্যবহার করার সময় দেখতে হবে তা যেন শুধু আস্তরণটিকে সিক্ত ও নরম করতে পারে। শিল্পবস্তুতে যাতে অ্যাসিডের অবশিষ্টাংশ থেকে না যায় তার জন্য পরিশ্রুত জল দিয়ে ধুয়ে নিলে ভালো হয়। জলে ধোয়ার পর ইথাইল অ্যালকোহল গাহে দু-তিনবার নিমজ্জিত করে সম্পূর্ণভাবে জল অপসারিত করা যায়।

এছাড়া বস্তুর উপর অন্য এক ধরনের আস্তরণের সন্ধান পাওয়া যায়; এই আস্তরণটি ক্যালশিয়াম সালফেট দিয়ে গঠিত। এই আস্তরণটিকে সহজেই ক্যালশিয়াম কার্বনেটের আস্তরণ থেকে আলাদা করে চেনা যায়, কারণ এতে অ্যাসিড দিলে কোনো বিক্রিয়া হয় না। বস্তুত এই আস্তরণটিকে কোনো রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে নরম করেও অপসারণ করা সম্ভব নয়। যান্ত্রিক

পদ্ধতিতে এই আস্তরণটি অপসারিত করা যায়। এই কাজে দাঁত পরিষ্কার করার যন্ত্র ব্যবহার করা যায়। এই যন্ত্র দিয়ে আস্তরণটি পরিষ্কার করার পূর্বে বস্তুর ভৌত অবস্থা কীরকম তা পরীক্ষা করে নিশ্চিত হতে হবে। দুর্বল ও ভঙ্গুর বস্তু এই পদ্ধতিতে পরিষ্কার করা উচিত নয়।

এই জাতীয় বস্তু যদি লবণাক্ত ও আংশিকভাবে জীবাশ্মে পরিণত হয় তাহলে একে লবণমুক্ত করা খুবই কঠিন কাজ। প্রথমে একটি নরম ব্রাশের সাহায্যে বস্তুর উপর থেকে লবণ অপসারিত করা যায়। এরপর একটি পরিশ্রুত জল ভর্তি পাত্রে ৫ সেকেণ্ড ডুবিয়ে রেখে আবার বস্তুটিকে তুলে নিয়ে জল পরিবর্তন করতে হবে। একবার ধোয়ার পর বস্তুটি যদি লবণমুক্ত না হয় তাহলে ৪/৫ বার পরিশ্রুত জলে ডুবিয়ে লবণ অপসারিত করতে হবে। লবণ অপসারণ করার পর ৮০% অ্যালকোহল দ্রবণে ৩০ সেকেণ্ড ডুবিয়ে এবার তুলে নিয়ে বস্তুটিকে আবার এক মিনিট ইথারে নিমজ্জিত রেখে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় অথবা নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রায় শুকিয়ে নিতে হবে। এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে ৪-৫ মিনিটে বস্তুটিকে লবণমুক্ত করা সম্ভব।

উপরিভাগ পরিষ্কার করা ঃ খুব সূক্ষ্ম কারুকার্যযুক্ত হাড় বা হাতির দাঁতের শিল্পবস্তু যদি অপ্রয়োজনীয় বস্তু দ্বারা আবৃত থাকে তাহলে এটি পরিষ্কার করা কঠিন কাজ। হাতির দাঁতের শিল্পবস্তুগুলি খুবই স্পর্শকাতর হয়— কোনো রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে এই ময়লা বস্তু পরিষ্কার করতে গেলে ক্ষতি হতে পারে। এই কাজে বিশেষ ধরনের সাবানের লঘু দ্রবণ ব্যবহার করা যায়। B-3০ সাদা সাবান স্পিরিটে মিশ্রিত করে ময়লা পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহার করা যায়। সাবানের ২% দ্রবণ তুলোয় ভিজিয়ে ময়লা জমে থাকা অংশে আস্তে আস্তে ঘষা দিলে এটি পরিষ্কার হতে পারে। এইভাবে ময়লা দূর করার পর পরিষ্কার তুলো অ্যালকোহলে ভিজিয়ে এই জায়গাটিকে মুছে দিতে হবে যাতে সাবানের কোনো অবশিষ্টাংশ থেকে না যায়। যদি এভাবে ময়লা পরিষ্কার করা না যায় তাহলে মেথিলেটেড স্পিরিটে পরিমাণমতো হোয়াইটিং মিশিয়ে মলিন জায়গাগুলি আবৃত করে দেওয়া যায়। এতে বস্তুর মলিনতা অপসারিত হয়। বস্তুর কোনো অংশ যদি ফাটা থাকে তাহলে হোয়াইটিং-মণ্ড দিয়ে তা বন্ধ করে দেওয়া যায়। এইভাবে ময়লা আবৃত করার পর ব্লটিং কাগজ অথবা অ্যালকোহল দিয়ে বস্তুটিকে শুষ্ক করা প্রয়োজন।

অনেক সময় এই জাতীয় শিল্পবস্তুকে হলুদ বর্ণে রূপান্তরিত হতে দেখা যায় এবং বস্তুর উপর পাতলা আবরণের সৃষ্টি হয়। এই হলুদ আবরণ বস্তুকে সুরক্ষিত করে; তাই এটি কোনো অবস্থায় অপসারিত করা উচিত নয়। যদি এই রূপান্তরের ফলে বস্তুর রং সম্পূর্ণভাবে বদলে যায় তাহলে এর নান্দনিক বৈশিষ্ট্য রক্ষা করার জন্য হোয়াইটিং ও পরিমাণমতো (২০ ভাগের বেশি নয়) H_2O_2 মিশ্রিত করে যে ঘন দ্রবণ পাওয়া যায় তা বস্তুর উপর লাগিয়ে দিতে হবে। ৩/৪ ঘণ্টা অতিবাহিত হওয়ার পর পরিষ্কার তুলো জলে ভিজিয়ে বস্তুর উপর আস্তে আস্তে ঘষা দিলে বস্তুটি

পরিষ্কার হয়ে যাবে। এরপর নরম পরিষ্কার কাপড় দিয়ে মুছে এতে যদি কোনো জলীয় অংশ থেকে যায় তা শুষ্ক করা হয়।

যদি খুব আর্দ্র বা জলীয় জায়গা থেকে এ জাতীয় শিল্পবস্তু উদ্ধার করা হয় তাহলে বিশেষ ধরনের সাবান বা পরিশ্রুত জল দিয়ে ধুয়ে বস্তুর উপরিভাগে লেগে থাকা ময়লা পরিষ্কার করা ঠিক নয়। এই ধরনের বস্তুকে নিয়ন্ত্রিত তাপে অথবা গরম টাওয়েল ব্যবহার করে প্রথমে জলীয় অংশ অপসারিত করে শুষ্ক করতে হবে। এটি শুষ্ক হওয়ার পর ২% সাবানের জল দিয়ে পুনরায় বস্তুটিকে ধুয়ে উপরিভাগ পরিষ্কার করা যায়।

এই ধরনের বস্তুকে যত কম সময় জলের সংস্পর্শে রাখা যায় ততই ভালো। উপরের ময়লা পরিষ্কার করতে নরম ব্রাশ জলে ভিজিয়ে উপরে ঘষে ময়লা অপসারিত করা যায়। ঠিক কী ধরনের ব্রাশ ব্যবহার করা উচিত তা নির্ভর করে বস্তুর ভৌত অবস্থায় উপর। যদি এটি ফাটা বা ভাঙা অবস্থায় পাওয়া যায় তাহলে নিয়ন্ত্রিত তাপে বা গরম তোয়ালে দিয়ে শুষ্ক করার পরিবর্তে দু'তিন বার ৯৫% অ্যালকোহল দ্রবণে বস্তুটিকে নিমজ্জিত করে শুষ্ক করা দরকার। এরপর ব্লটিং পেপার দিয়ে বস্তুটিকে সম্পূর্ণ শুকিয়ে নিতে হবে।

দুর্বল বস্তু সুদৃঢ় করা (Consolidation of Fragile Objects) ঃ দুর্বল ও ভঙ্গুর বস্তু শক্তিশালী ও সুদৃঢ় করা প্রয়োজন। বস্তুর উপর ঘষা দিলে অনেক সময় গুঁড়ো গুঁড়ো পাউডার উঠে আসতে দেখা যায়। এই অবস্থায় বস্তুটিকে শক্তিশালী ও তার উপরিভাগ সুদৃঢ় করার জন্য স্বচ্ছ সিন্থেটিক রেজিন ব্যবহার করা যায়। এছাড়া পলিভিনাইল অ্যাসিটেট অথবা পলিমেথাক্রাইলেট টলিউইনে মিশ্রিত করে ৩-৫% দ্রবণে নিষিক্ত করেও বস্তুকে সুদৃঢ় করা যায়। বস্তুটিকে এই দ্রবণে নিমজ্জিত না করেও ব্রাশের সাহায্যে এর উপরে লাগিয়ে দেওয়া যায়। একবার প্রলেপ দেওয়ার পর শুকিয়ে নিয়ে আর একবার লাগানো যায়। অ্যালকোহলে নাইলন দ্রবীভূত করে বস্তুতে লাগিয়ে সুদৃঢ় করা যায়। ৫% এই দ্রবণ ব্যবহার করে শিল্পবস্তুকে সুদৃঢ় করা যায়। খুবই দুর্বল ও ভঙ্গুর বস্তুর ক্ষেত্রে বিশেষ নির্বাত নিষিক্তকরণ পদ্ধতি প্রয়োগ করে এদের সুদৃঢ় ও সংরক্ষণ করা যায়।

ভাঙা হাড় বা হাতির দাঁতের শিল্পবস্তু জোড়া দেওয়া (Repairing broken bones and ivory objects) ঃ হাড় বা হাতির দাঁতের শিল্পবস্তু যদি ভাঙা অবস্থায় পাওয়া যায় অথবা অন্য কোনো কারণে ভেঙে যায় তাহলে ভাঙা অংশগুলিকে ঠিক ঠিক জায়গায় লাগিয়ে জোড়া দিতে হবে। ভাঙা অংশগুলিকে জোড়া দিতে নাইট্রোসেলুলোজ আঠা ব্যবহার করা যায়। এই আঠা সহজে লাগানো যায় এবং প্রয়োজন হলে সহজে অপসারিত করা যায়। যদি কোনো একটি বস্তুর অনেকগুলি ভাঙা অংশ জোড়া দেওয়ার প্রয়োজন হয় তাহলে টুকরোগুলি প্রথমে

একটি নির্দিষ্ট আপেক্ষিক আর্দ্রতার মধ্যে রাখতে হবে। যদি এই টুকরোগুলির মধ্যে আপেক্ষিক আর্দ্রতার তারতম্য ঘটে তাহলে জোড় দেওয়ার পর টুকরোগুলির আচরণ বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। টুকরোগুলির আচরণ বিভিন্ন হওয়ার ফলে বস্তুটি কুঁচকে অথবা কালক্রমে খুলে আলাদা হয়ে যেতে পারে।

হাতি র দাঁতের শিল্পবস্তুর ছাঁচ প্রস্তুত করা (Moulding of ivory objects) ঃ হাতির দাঁতের শিল্পবস্তুর ছাঁচ প্রস্তুত করতে গিয়ে বস্তুটি ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। অনেক সময় গরম আঠার মণ্ড ব্যবহার করে ছাঁচ প্রস্তুত করা হয়। এইভাবে ছাঁচ নিতে গিয়ে বস্তুর সূক্ষ্ম কারুকার্য নষ্ট হতে পারে অথবা বস্তুটি ভেঙে যেতে পারে। বস্তুটিকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করতে অ্যালগিনেট (alginate) জাতীয় পদার্থ ঠাণ্ডা অবস্থায় ব্যবহার করে ছাঁচ প্রস্তুত করা যায়। ছাঁচ নেওয়ার সময় আর্দ্রতার তারতম্যে যাতে বস্তুর কোনো ক্ষতি না হয় সেদিকেও লক্ষ রাখা বিশেষ প্রয়োজন। বস্তুটিকে যথাযথভাবে রক্ষা করার জন্য প্রথমে ১--২% নাইট্রোসেলুলোজ দ্রবণ লাগালে ভালো হয়। এই দ্রবণ অ্যাসিটোন নাইট্রোসেলুলোজে মিশ্রিত করে প্রস্তুত করা হয়। ছাঁচ তৈরি করার পর তুলোয় অ্যাসিটোন লাগিয়ে বস্তুর উপর ঘষে এটি সহজে তুলে ফেলা যায়।

এই জাতীয় শিল্পবস্তুকে সংগ্রহশালায় যথাযথ পদ্ধতিগত সংরক্ষণ করতে হলে নাতিশীতোষ্ণ আবহাওয়ার (৬৫% আপেক্ষিক আর্দ্রতা) দূষণমুক্ত পরিবেশে রাখতে হবে।

চামড়া ও চামড়াজাত বস্তু

প্রাচীনকালে নানা কাজে চামড়া ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হত। চামড়া সেলাই করে ব্যাগ প্রস্তুত হত এবং সেই ব্যাগে জল ভরার কাজে ব্যবহৃত হত। বড় চামড়ার ব্যাগ জল ভর্তি করে জলে ভেসে থাকার জন্যও ব্যবহার হ'ত। এছাড়া শালতি জাতীয় নৌকায়, বেত বা বাঁশনির্মিত ভেলায় চামড়া ব্যবহৃত হত। নৌকোর পালে, তাঁবুতে, গৃহস্থালির নানা কাজে, তীর, ধনুক, জলনিরোধক পোষাক, কুঁজোর মতো পাত্র, মুখোস প্রভৃতি তৈরি করতে চামড়া ব্যবহার করা হত। ইজিপ্টে সাজসজ্জার কাজে নানা ধরনের চামড়ার জিনিস ব্যবহারের কথা জানা যায়। ভারতবর্ষে বৈদিক যুগে বিভিন্ন কাজে চামড়ার ব্যবহার দেখা যায়। রথের লাগাম, চাবুক, তীর বাঁধার জন্য দড়ি, জল রাখার পাত্র, জুতো প্রভৃতি প্রস্তুত করার জন্য চামড়ার ব্যবহার দেখা যায়। ১৮৪৩ সালে মাইকেল ফ্যারাডে যখন রয়্যাল ইনস্টিটিউশনে ভাষণ দিচ্ছিলেন তখন প্রথম অ্যাথেনিয়াম ক্লাব (Athenaeum club) সম্পর্কে লিখিত চামড়া দিয়ে বাঁধানো খণ্ডগুলি ক্ষতিগ্রস্ত অবস্থায় প্রদর্শিত হয়। এই প্রথমে বিদেশে চামড়ার রক্ষণাবেক্ষণ নিয়ে আলোচনা শুরু হয়। কয়লা দহনের

ফলে SO_2 গ্যাস সৃষ্ট হয়; বাতাসে মিশ্রিত অবস্থায় এই গ্যাস যদি কোনো ধাতব পদার্থের সংস্পর্শে আসে তাহলে লঘু H_2SO_4-এ পরিণত হয়। বই বাঁধাতে অনেক সময় ধাতব বস্তু ব্যবহার করা হয়— এই ধাতব বস্তুর উপর যখন H_2SO_4 সৃষ্টি হয় তখন তা চামড়ার খুব ক্ষতি করতে পারে। বিজ্ঞানী ফ্যারাডে প্রথম অনুমান ও প্রমাণ করলেন যে লঘু H_2SO_4 চামড়ার ক্ষতির কারণ। এই শতাব্দীর শেষভাগে রয়্যাল সোসাইটি অফ্ আর্টর্স চামড়ায় বাঁধানো বইয়ের ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার কারণগুলি নিরূপণ করতে একটি কমিটি নিয়োগ করেন। এর কিছু সময় পর এই কমিটি কতকগুলি সুপারিশ করেন যা পরবর্তীকালে প্রকাশিত হয়। কিন্তু এই সুপারিশগুলির উপর ভিত্তি করে তেমন কোনো কাজ হয়নি।

১৯২০ সালে ব্রিটিশ লেদার ম্যানুফাকচারার্স রিসার্চ অ্যাসোসিয়েশন চামড়ার ক্ষতির কারণ সন্ধানে ব্রতী হন। তাঁরা এর ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার কারণগুলি বিশ্লেষণ এবং কীভাবে এগুলি রক্ষা করা যায় তার ওপর প্রায় ২৫ বছর কাজ করেন। এটি "Progress in Leather Science"-এ প্রকাশিত হয়।

সংগ্রহশালায় চামড়া ও চামড়ার প্রস্তুত অনেক শিল্পবস্তু আমরা দেখতে পাই। এই বস্তুগুলি অনেক সময় ভালো আবার অনেক সময় জরাজীর্ণ অবস্থায় থাকে। এগুলি কখনও চিত্রিত, খোদিত, কখনও রঙীন অবস্থায় পাওয়া যায়। ক্ষতিগ্রস্ত অবস্থায় চামড়ার বস্তু পেলে সংরক্ষণ করার কাজে হাত দেওয়ার আগে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি নথিভুক্ত করা দরকার ঃ

১। শিল্পবস্তুর নাম।
২। সংগ্রহের তারিখ
৩। বস্তুর বয়স
৪। চামড়ার বর্তমান অবস্থা
৫। লিখিত / চিত্রিত /অচিত্রিত /খোদিত / অখোদিত।
৬। সংরক্ষণ করার জন্য আগে কোনো ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়েছিল কিনা। যদি হয়ে থাকে তাহলে তার যাবতীয় তথ্য।
৭। ক্ষতিগ্রস্ত অংশগুলি চিহ্নিতকরণ ও তা নথিভূক্ত করা।
৮। মন্তব্য।

চামড়ার প্রকারভেদ ঃ বড় জীবজন্তু থেকে যে চামড়া পাওয়া যায় তাকে হাইড এবং ছোটো জীবজন্তু থেকে যে চামড়া পাওয়া যায় তাকে সাধারণত স্কিন বলা হয়। এই দুটির পার্থক্য

হল আকারের, বেধের ও ওজনের। প্রথমটি আকারে বড় ও পরেরটি আকারে অপেক্ষাকৃত ছোটো হয়।

চামড়ার অভ্যন্তরীণ গঠন ও ভৌত ধর্ম ঃ চামড়া কথাটি ব্যাপক অর্থে সমস্ত ধরনের চামড়ার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়। কিন্তু বড় পশুর চামড়া যেমন গরু অথবা ঘোড়ার চামড়াকে হাইড বলা হয়। চামড়ার অভ্যন্তরীণ গঠন বিভিন্ন পশুর ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের হয়। কিন্তু সব চামড়ায় অবিচ্ছিন্ন তন্তুময় কলার সন্ধান পাওয়া যায়। এর উপরিভাগে লোম ও ভিতরে চামড়া থাকে। উপরিভাগে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নানা প্রকার গ্রন্থি পাওয়া যায়। মাংসের মধ্যে স্তরীভূত অবস্থায় চর্বি থাকতে দেখা যায়। এর মধ্যে জালিকা অবস্থায় কোরিয়ামের স্তর থাকে। কোরিয়াম কোলাজেন-জাতীয় প্রোটিন দিয়ে গঠিত হয়। কোলাজেনের কণাগুলি একটি শৃঙ্খলে আবদ্ধ থাকে।

পার্চমেন্টের ব্যবহার অবশ্য খ্রীষ্টপূর্ব ২য় শতাব্দীর আগে দেখা যায় নি। পার্চমেণ্ট প্রস্তুত করা হত শক্ত, সাদা, কোরিয়াম-স্তর অথবা চামড়ার মধ্যেকার বিশেষ একটি স্তরকে বার করে নিয়ে। একটি বিশেষ পদ্ধতিতে এটি করা হ'ত যার ফলে অভ্যন্তরীণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জালিকাগুলি আলগা হয়ে ছড়িয়ে পড়তে পারে। এই বিশেষ পদ্ধতিতে প্রস্তুত করার জন্য পার্চমেণ্ট সহজে শোষণ করতে পারে না, ফলে জল-নিরোধক হয়। এতে সহজে দাগ পড়তে দেখা যায় এবং ঠাণ্ডা ও গরমে আকৃতির বিকার ঘটে কিন্তু সহজে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটতে দেখা যায় না।

কাঁচা (untanned) চামড়ার স্থায়িত্ব খুবই কম। কারণ আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার তারতম্যে এগুলিতে পচনক্রিয়া শুরু হয়। অবশ্য শুকিয়ে অথবা লবণ জাতীয় পদার্থে সিক্ত করে এদের কিছুদিন টিকিয়ে রাখা যায়। প্রাচীনকালে ঠিক কী পদ্ধতিতে এদের সংরক্ষণ করা হত তার বিস্তৃত বিবরণ এখনও জানা যায় নি। সিক্ত বা জলীয় আবহাওয়ায় চামড়ার বস্তু সংরক্ষণ করা খুব কঠিন; শুকনো আবহাওয়ায় চামড়া সংরক্ষণ করা অপেক্ষাকৃত সহজ। কাঁচা চামড়া পাকা করার জন্য ওক গাছেব ছালের নির্যাস অথবা কষ বহুদিন ধরে ব্যবহার করা হচ্ছে।

চামড়া পাকা (tan) করার বিভিন্ন পদ্ধতি ঃ প্রাণীকে মারার পর এর শরীর থেকে বিশেষ পদ্ধতিতে কেটে চামড়া অপসারণ করা হয়। অপসাবণের অব্যবহিত পরই এর থেকে মাংস, চর্বি, রক্তনালীগুলি পরিষ্কার করা হয়--- না হলে আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার ঘটতে পারে। এর ফলে কোষগুলিতে পচনক্রিয়া বিলম্বিত হয়। এইভাবে যেসব চামড়া সংরক্ষিত করা হয় তাদের নমনীয়তা কমে ক্রমশ শক্ত হয়ে যায় এবং কালক্রমে ভেঙে গুঁড়িয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

সংরক্ষণ ঃ যদি কোনো কারণে চামড়ার নমনীয়তা কমে যায় তাহলে অনেক সময় এর উপর হাতে ঘষে অল্প নমনীয় করা সম্ভব হয়। নমনীয়তা বৃদ্ধি করার জন্য রেড়ির তেল (castor

oil) অথবা সালফোনেটেড নীটস ফুট অয়েল ব্যবহার করে সংরক্ষিত করা যায়। এই জাতীয় তেল চামড়ার অভ্যন্তরীণ কোষগুলিতে প্রবেশ করে এবং আংশিকভাবে জলীয় অংশ প্রতিস্থাপনে সহায়তা করে। যদি চামড়াতে ফার থাকে তাহলে নমনীয় করার জন্য রেড়ির তেল অথবা যান্ত্রিক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এই জাতীয় শক্ত চামড়া নিয়ে একটি পরিষ্কার বোর্ডের উপর রাখতে হবে। চামড়ার দিকটি উপরে রেখে প্রান্তদেশগুড়িতে পিন দিয়ে আটকে একে টান টান করে দিতে হবে। একটি উত্তল ব্লেডের সাহায্যে (convex blade) খুব সাবধানে চামড়ার উপরের অংশটি তুলে নিতে হবে। এই ছিলার কাজ এমনভাবে করতে হবে যাতে চামড়ার বেধ সব জায়গায় সমান থাকে। অবশ্য ছিলার আগে প্রয়োজনমত ৫% বোরাক্স মিশ্রিত জল দিয়ে চামড়ার উপরিভাগটি সিক্ত করে নিতে হবে। সামান্য শুকিয়ে নেওয়ার পর আবার ছিলার কাজ শুরু করা যায়। প্রয়োজনমতো এই পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি করা যেতে পারে। চামড়াটি যাতে অল্প সিক্ত থাকে তার জন্য কম কার্বলিক অ্যাসিড ব্যবহার করা যায়। একে যথেষ্ট নমনীয় করার পর beam knife বা stake-এ রাখতে হবে। এইভাবে চামড়া নরম ও সংরক্ষিত করা যায়।

ফটকিরি দিয়ে সুরক্ষিত করা ঃ ফটকিরি মাখিয়ে চামড়া সুরক্ষিত করার পদ্ধতিকে ইংরেজীতে 'tawing' বলা হয়। ফটকিরির সাহায্যে চামড়াকে সংরক্ষিত করতে হলে প্রথমে চামড়াটির ধুলো ময়লা পরিষ্কার করে নিয়ে একটু ভিজিয়ে দিতে হবে। কিছুক্ষণ ঘষলে চামড়ার রঙের সামান্য পরিবর্তন দেখা দিতে পারে। কোনো অবস্থায় চামড়াটি অতিরিক্ত সিক্ত করার প্রয়োজন নেই এবং চামড়ার গায়ে লেগে থাকা ফটকিরি ধুয়ে অপসারণ করা কখনও উচিত নয়। ফটকিরি অপসারিত করলে কিছুদিন পর চামড়ার পচন শুরু হতে বাধ্য। যেসব চামড়া ফটকিরি মাখিয়ে সংরক্ষিত করা হয় তাতে কখনও জল লাগানো ঠিক নয়।

তেল দিয়ে সংরক্ষিত করা ঃ স্যামোয় (Chamois) চামড়ায় বিশেষ বিশেষ তেল ব্যবহার করে পাকা ও পরিষ্কার করা যায়। চামড়াটিকে নিয়ে প্রথমে ধুলো ময়লা পরিষ্কার করে নিতে হবে এবং তারপর Band knife machine- এ চাপিয়ে এতে যেসব গ্রেন থাকে তা গুঁড়িয়ে নেওয়া হয় এবং লোমবিহীন চামড়ার দিকে কড তেল লাগিয়ে দিতে হবে। একদিকে তেল লাগানো সত্ত্বেও উলটো দিকে চামড়ার রন্ধ্রগুলি জল শোষণ করতে পারে এবং চামড়া ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

ভেষজ পদার্থ দিয়ে চামড়া সংরক্ষিত করা ঃ ওক (Oak) গাছের গুঁড়ির রস বা ছালের নির্যাস দিয়ে চামড়া পাকা ও সংরক্ষিত করা যায়। এই রস চামড়ার কোলাজেন ও অনান্য প্রোটিনযুক্ত তন্তুর সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে চামড়ার অভ্যন্তরীণ জল প্রতিস্থাপিত করতে সক্ষম হয়। ফলে তন্তুগুলি অনেক বেশি বলশালী হয়। এইভাবে চামড়া পাকা করলে কাঁচা চামড়ার গুণগত

মান ও উৎকর্ষ বৃদ্ধি পায়। বিশেষত চামড়ার জলনিরোধক ক্ষমতা এবং স্থায়িত্ব প্রভৃত পরিমাণে বৃদ্ধি পায়। এছাড়াও অনান্য বহু উদ্ভিদ চামড়া পাকা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। ভেষজ পদার্থ ব্যবহার করে চামড়া পাকা করার পদ্ধতিকে সাধারণত দুভাগে ভাগ করা যায়ঃ (১) ক্যাটিচল বিভাগ (Catechol Group) ও (২) পাইরোগালল বিভাগ (Pyrogallol Group)। ওক গাছের রসের মধ্যে দুই শ্রেণীরই রাসায়নিক পদার্থের সন্ধান পাওয়া যায়।

খনিজ পদার্থ ব্যবহার করা ঃ ফটকিরি ও অনান্য খনিজ পদার্থের সাহায্যে চামড়া পাকা করা হয়ে থাকে। বর্তমানে ক্রোমিয়াম লবণ ব্যবহার করে চামড়া পাকা, শক্তিশালী ও স্থায়ী করা যায়। ক্রোমিয়াম লবণ ব্যবহার করলে কোলাজেন তন্তুগুলি অবিকৃত থাকে ও অধিকতর শক্তিশালী হয়। ক্রোম চামড়াগুলি সাধারণত সহজে ভিজে যায় না। ক্রোম লবণ ব্যবহার করার ফলে এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাগুণ এমনভাবে পরিবর্তিত হয় যার ফলে এর স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়। এমনকি যদি লঘু H_2SO_4 এই জাতীয় চামড়ায় ফেলা হয় তাহলেও চামড়ার খুব বেশি ক্ষতি হয় না।

ভেষজ পদার্থ দিয়ে চামড়া পাকা করা ও খনিজ পদার্থ দিয়ে চামড়া পাকা করার মধ্যে পার্থক্য এই, ভেষজ পদার্থ দিয়ে পাকা করা চামড়া যদি দীর্ঘদিন সিক্ত বা জলীয় অবস্থায় থাকে তাহলে নরম হয়ে যায় ও প্রসারণ ঘটে এবং কিছুদিন পর বইয়ের আকার ধারণ করে; কিন্তু ক্রোম চামড়াগুলি একই অবস্থায় রাখলেও নরম হয় না এবং এদের আকৃতিগত পরিবর্তন করা খুবই কঠিন কাজ। ভেষজ পদার্থ দিয়ে পাকা করা চামড়ায় gold leaf-এর কাজ করা সুবিধাজনক কিন্তু ক্রোম চামড়ায় এসব করা কঠিন।

চামড়ার উপর উষ্ণতা ও আর্দ্রতার প্রভাব এবং ছত্রাকের বংশবিস্তার ঃ খুব আর্দ্র অথবা জলীয় আবহাওয়ার মধ্যে যদি চামড়ার বস্তু দীর্ঘদিন রাখা হয় তাহলে এতে পচনক্রিয়া শুরু হতে পারে। এছাড়া এতে ছত্রাকের বংশবিস্তারও লক্ষ করা যায়। ছত্রাকের বংশবিস্তার হলে বস্তুর নান্দনিক ঐক্য ও বৈশিষ্ট্য বিনষ্ট হয়। এই অবস্থায় বস্তুর আয়তন ও ওজন বৃদ্ধি পায় এবং পচে গলে যেতেও পারে। আবার যদি উষ্ণ পরিবেশে দীর্ঘদিন চামড়ার বস্তু থাকে তাহলে এর উপরের অংশটি কালো কয়লার রঙে রূপান্তরিত হতে পারে। এইভাবে কিছুদিন থাকার পর বস্তুর উপরিভাগ ফেটে অবশেষে ঝরে পড়তে দেখা যায়।

চামড়ার উপরে নরম বা শক্ত যে কালো পাতলা আবরণ সৃষ্টি হয় তা যদি কোনোভাবে জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে আসে তাহলে দ্রবীভূত হয় এবং তা বস্তুর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের পরিবর্তন সাধনে সক্ষম হয়। এইভাবে যদি লিখিত, খোদাই অথবা কারুকার্যযুক্ত বস্তুর মধ্যে উষ্ণতার জন্য কোনো পরিবর্তন ঘটে তাহলে তাকে স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরিয়ে আনা খুবই কঠিন

কাজ।

ছত্রাকের আক্রমণ থেকে বাঁচাতে চামড়ার বস্তুকে পরিমিত ও নিয়ন্ত্রিত উষ্ণ ও আর্দ্র পরিবেশে রাখা প্রয়োজন। যদি বায়ুতে স্বাভাবিক তাপ ও চাপে আপেক্ষিক আর্দ্রতার পরিমাণ ৬৮%-এর বেশি হয় তাহলে ছত্রাক ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার খুব তাড়াতাড়ি ঘটে। এছাড়াও জৈব বস্তুর সংস্পর্শেও এ জাতীয় জীবের বংশবিস্তার ঘটে। ছত্রাক ও এই জাতীয় জীবের বংশবিস্তার প্রাথমিক অবস্থায় খালি চোখে ধরা যায় না। এজন্য লেন্স বা অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করা দরকার। যখন এদের ব্যাপকভাবে বংশবিস্তার ঘটে তখন বস্তুর উপর নানা ধরনের দাগের সৃষ্টি হয়। প্রাথমিক অবস্থায় দাগগুলি খুব ছোটো থাকে কিন্তু আস্তে আস্তে দাগগুলি বস্তুটিকে আচ্ছাদিত করে দেয়। বস্তুটি যদি এভাবে আবৃত হয় তাহলে এর উপরিভাগে যদি কোনো লিখিত বা চিত্রিত অংশ থাকে তা আবছা হয়ে যেতে বাধ্য বস্তুর বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ অংশের গঠন অনুযায়ী বৈশিষ্ট্যের রূপান্তর ঘটবে।

ছত্রাক ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক জীবের বংশবিস্তার রোধ করার জন্য তাই ছত্রাকনাশক ব্যবহার করা দরকার। যদি আণুবীক্ষণিক জীবের দ্বারা আক্রান্ত ও আর্দ্র বা জলীয় আবহাওয়াতে রাখা কোনো বস্তু পাওয়া যায় তাহলে প্রথমে নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রায় একে রেখে আস্তে আস্তে শুকিয়ে নিতে হবে তারপর এতে ছত্রাকনাশক ঔষধ ছিটিয়ে নির্বীজিত করতে হবে। ছত্রাকনাশক ঔষধ কী পরিমাণ এবং কতবার দেওয়া দরকার তা নির্ভর করে বস্তুর গুণগত মান ও ছত্রাকের বংশবিস্তারের ব্যাপকতার উপর। বস্তুর উপর যদি কোনো চিত্রিত বা লিখিত অংশ থাকে যা ছত্রাকনাশক ঔষধের সংস্পর্শে এলে ক্ষরিত হতে পারে তাহলে একে নিয়ন্ত্রিত তাপে অল্প শুকিয়ে নিয়ে এর উপর ২-৩% পলিভিনাইল অ্যাসিটেট লাগিয়ে তারপর ছত্রাকনাশক ঔষধ ছিটানো যায়। এছাড়া বস্তুটিকে থাইমল বাষ্পায়নকক্ষে রেখেও আংশিক নির্বীজিত করা সম্ভব। ছত্রাকনাশক হিসাবে এমন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা উচিত যা এর উপর কোনো দাগের সৃষ্টি করে না। আলোবাতাসময়, পরিষ্কার লবণমুক্ত কক্ষে চামড়ার বস্তু রাখা দরকার। ছত্রাকনাশক হিসাবে প্যারানাইট্রোফেনল ব্যবহার করলে বস্তুর উপর হলুদ দাগ পড়তে দেখা যায়। প্যারানাইট্রোফেনল যদি অ্যালকোহলে মিশিয়ে ব্যবহার করা হয় তাহলে এটি বস্তুর অভ্যন্তরে প্রবেশ করতে সক্ষম হয় ও ছত্রাক বিনাশে সাহায্য করে। এই দ্রবণ ০.৩৫% এবং পেন্টাক্লোরোফেনল ০.২৫% ব্যবহার করেও ভালো ফল পাওয়া যায়।

আবার যদি দুটি ছত্রাকনাশক সমপরিমাণে একসঙ্গে মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হয় তখন ০ ২% দ্রবণ খুব ভালোভাবে কাজ করে। এই দ্রবণ ব্যবহার করে অবশ্য দীর্ঘদিন বস্তুটিকে ছত্রাকের আক্রমণ থেকে বাঁচানো যায় না। তাই স্থায়ীভাবে ছত্রাকের আক্রমণ থেকে মুক্ত রাখার

জন্য পরিমিত উষ্ণ ও আর্দ্র পরিবেশে রেখে নির্দিষ্ট সময় অন্তর প্যারানাইট্রোফেনলের ডেরিভেটিভস অথবা অর্থোফিনাইল ফেনল ছিটানো বিশেষ প্রয়োজন। ছত্রাকনাশক ছিটানোর সময় যদি সাণ্টোব্রাইট

(Santobrite) এবং টোপেন ডব্লিউ. এস. (Topana W. S.) অথবা ডাউইসিড এ.(Dowicid A.) পরিশ্রুত জলে অথবা অ্যালকোহলে মিশ্রিত করে এর ২% দ্রবণ চামড়ায় ব্যবহৃত হয় তাহলে এটি চামড়ার অভ্যন্তরে প্রবেশ করে দীর্ঘদিন আণুবীক্ষণিক প্রাণীর আক্রমণ থেকে একে রক্ষা করে। যদি ব্রাশে না লাগিয়ে ছিটিয়ে ব্যবহার করা হয় তাহলে লরেল এস্টার অফ পেণ্টাক্লোরোফেনল (Lauryl-ester or Pentachloro-phenol) মিশ্রিত করে ব্যবহার করা যায়। এছাড়া প্যারাফিন ও ছত্রাকনাশক ঔষধ মিশ্রিত করেও ব্যবহার করা হয় এবং মিশ্রিত এই দ্রবণের নাম হ'ল Mystox L.P.। চামড়ায় বাঁধানো বইও এইভাবে সংরক্ষণ করা হয়।

পোকার আক্রমণ ঃ বিভিন্ন কারণে চামড়ায় পোকার আক্রমণ ঘটতে পারে। চামড়ার বস্তুকে পোকার আক্রমণ থেকে বাঁচাতে তাই নানা ব্যবস্থা নিতে হবে। বস্তুটিকে যদি পরিষ্কার জায়গায় এবং পরিমিত আর্দ্র ও উষ্ণ আবহাওয়াতে রাখা যায় তাহলে সহজে পোকার আক্রমণ ঘটে না। এছাড়া বস্তুর উপরিভাগ নির্দিষ্ট সময় অন্তর পরিষ্কার করে ধুলো, বালি, ময়লা থেকে মুক্ত রাখতে হবে। ফারযুক্ত চামড়ার ক্ষেত্রে মথ এবং এর শূককীট (larvae) দ্বারা চামড়ার বস্তু আক্রান্ত হতে পারে। চামড়ায় বাঁধানো বইতেও মথ ক্ষতি করতে পারে। এছাড়া কলিওপটেরা (coleoptera) জাতীয় পোকাও চামড়ার বস্তুর ক্ষতি করতে পারে। সংগ্রহশালায় যদি বিশেষ ভাপপ্রয়োগ ব্যবস্থা থাকে তাহলে পোকায় আক্রান্ত চামড়ায় হাইড্রোজেন সায়ানাইড অথবা মিথাইল ব্রোমাইড ভাপ প্রয়োগ করে আক্রান্ত বস্তুকে কীটমুক্ত করা যায়। যদি সংগ্রহশালায় কোনো যান্ত্রিক বন্দোবস্ত না থাকে এবং বস্তুর কোনো কোনো বিশেষ অংশ যদি কীটের দ্বারা আক্রান্ত হয় তাহলে বায়ুরুদ্ধ ভাপপ্রয়োগকক্ষে কার্বন ডাইসালফাইড বাস্পায়িত করে চামড়ার বস্তু সংরক্ষিত ও পোকামুক্ত করা যায়। এই রাসায়নিক বস্তুগুলি ভালোভাবে কাজ করে যদিও এতে স্থায়ীভাবে পোকার আক্রমণ বন্ধ করা যায় না। যদি বস্তুর বিশেষ কোনো অংশ পোকার দ্বারা আক্রান্ত হয় তাহলে তরল কীটাণুনাশক পদার্থ ছিটিয়ে বস্তুটিকে কীটমুক্ত করা যায়। কীটাণুনাশক পদার্থ এমনভাবে ছিটাতে হবে যাতে শুধু আক্রান্ত জায়গাগুলিতে ভালোভাবে লাগে। জড়ানো বা বাঁধা থাকলে বস্তুটিকে খুলে নিয়ে কীটাণুনাশক পদার্থ ছিটাতে হবে। তরল কীটাণুনাশক এমনভাবে ছিটানো দরকার যাতে এটি বস্তুর ওপর একটি স্তরের সৃষ্টি করে। এই স্তর ভেদ করে পোকা সাধারণত চামড়ায় ক্ষত সৃষ্টি করতে পারে না। যদি সংরক্ষণ করার জন্য একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর ঔষধ ছিটানোর প্রয়োজন হয় তাহলে কীটাণুনাশক পাউডার ছিটানো উচিত। এই কাজে কীটাণুনাশক হিসাবে সাধারণত যে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় তা হল গন্ধহীন প্যারাফিন ডিস্টিলেট। এতে চামড়ার উপর

কোনো দাগ পড়তে দেখা যায় না। কীটাণুনাশক হিসাবে যে সমস্ত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় তা পোকার পাকস্থলীতে যায় অথবা এর গন্ধে পোকাগুলি অজ্ঞান হয়ে যায় ও পরিশেষে মারা যায়। একই কীটাণুনাশক বার বার ব্যবহার করার পরিবর্তে বিভিন্ন দ্রব্য ব্যবহার করলে ভালো হয়। ডি. ডি. টি. পাউডার কীটাণুনাশক হিসাবে অনেক সময় ভালো কাজ করে। যদি পাইরেথ্রামের সঙ্গে ডি. ডি. টি. মিশিয়ে ব্যবহার করা হয় তাহলে আরও ভালো কাজ হয়। জীবাণুনাশক ও কীটাণুনাশক হিসাবে নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা যায়।

১. **পাইরেথ্রাম ও ডি. ডি. টি.-র মিশ্রিত দ্রবণ :** ৫০ গ্রাম ঘন পাইরেথ্রামের সঙ্গে ৫০ গ্রাম ডি. ডি. টি. ১ লিটার গন্ধহীন পাতনে মিশ্রিত করে ব্যবহার করতে হবে।

২. **লিথেন দ্রবণ :** ৫০ গ্রাম ডিওডোরাইজড লিথেন ৩৮৪সি.সি-র সঙ্গে ১ লিটার বর্ণহীন পাতন মিশিয়ে ব্যবহার করা যায়। ফারযুক্ত চামড়ায় সাধারণত আরসেনিক সাবান ব্যবহার করে সুরক্ষিত করা হয়। আরসেনিক ট্রাই-অক্সাইড, কাপড় কাচা সাবান, বোরাক্স ও পরিশ্রুত জল একসঙ্গে পরিমাণমতো মিশিয়ে আরসেনিক সাবান প্রস্তুত করা হয়। ইদানীং অবশ্য বোরিক অ্যাসিড অথবা বোরাক্স এই কাজে ব্যবহার করে সুফল পাওয়া গেছে। এই রাসায়নিক পদার্থটি ব্যবহার করা অনেক বেশি সুবিধাজনক ও নিরাপদ। যদি রাসায়নিক পদ্ধতিতে চামড়ার বস্তু কীটমুক্ত করা হয় তাহলে পরবর্তীকালে যাতে আবার পোকার আক্রমণ না ঘটে তার জন্য একটি ছোটো পলিথিন ব্যাগে প্যারাডাইক্লোরোবেঞ্জিন স্ফটিক পুরে বস্তুর কাছে রাখতে হবে। এই স্ফটিকগুলি যতক্ষণ বাষ্পায়িত (volatilized) না হয়ে যায় ততক্ষণ এটি কীটাণুনাশক হিসাবে কাজ করতে সক্ষম।

অনেক সময় চামড়ায় বাঁধানো বই বা জিনিসপত্র আগে পোকার দ্বারা এবং পরে ছত্রাকের দ্বারা আক্রান্ত হতে দেখা যায়-- বিশেষত বস্তুগুলি যদি গরম কিন্তু স্যাঁতস্যাতে জায়গায় থাকে। এই অবস্থায় কক্ষের উষ্ণতা যদি বৃদ্ধি করা যায় এবং এতে যদি যথোপযুক্ত বায়ু চলাচলের বন্দোবস্ত না থাকে তাহলে 'ত্রাকের ব্যাপক বংশবিস্তার হতে বাধ্য। এই অবস্থায় যদি কোনো চামড়ার বস্ত্র বা চামড়ায় বাঁধানো বই পাওয়া যায় তাহলে বিভিন্ন পদ্ধতিতে নির্বীজিত করা যায়। একটি পদ্ধতি হ'ল ফরম্যালডিহাইড ভাপপ্রয়োগকক্ষে প্রথমে একটি পাত্রে ফরম্যালডিহাইড রাখতে হবে। এবার কক্ষটি বন্ধ করে দিতে হবে। বায়ুরুদ্ধ অবস্থায় ২৪ ঘণ্টা রাখলে এটি সহজে ছত্রাক বিনাশ করতে সক্ষম হয়। শুধু ছত্রাকই নয় কীট ও কীটাণুও এর ফলে বিনষ্ট হয়। এইভাবে ছত্রাক ও কীট বিনাশ করতে প্রতি কিউবিক মিটারে ৫০০ মিলিলিটার ফরম্যালডিহাইড বাষ্পের প্রয়োজন। ফরম্যালডিহাইড ব্যবহার করার সময় অবশ্য যথেষ্ট সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে কারণ বস্তুতে যদি কোনো চিত্রিত অংশ থাকে এবং যদি এতে অস্থায়ী রং থাকে তাহলে এই বাষ্পের সংস্পর্শে এলে এটি ক্ষরিত হতে পারে। এমন সম্ভাবনা থাকলে ফরম্যালডিহাইড বাষ্প দিয়ে নির্বীজিত করা

উচিত নয়। এছাড়া সান্টোব্রাইট অথবা টোপেন ডব্লিউ. এস. ব্যবহার করার পর পরই ফরম্যালডিহাইড বাষ্প ব্যবহার করা যায়; তবে এক্ষেত্রে বইয়ের পাতার মধ্যে একটি একটি করে কাগজ ঢুকিয়ে দিয়ে তারপর বাষ্পায়িত করা যায়। বইয়ের সংখ্যা যদি খুব বেশি হয় তাহলে ইথিলিন অক্সাইড ব্যবহার করেও নিবীর্জিত করা যায়।

বইয়ে ব্যবহৃত চামড়া ছাড়া অন্য চামড়ার বস্তু সংরক্ষণ ঃ সংগ্রহশালায় ক্ষতিগ্রস্ত চামড়ার বস্তু সংরক্ষণ করতে গেলে চামড়াটিকে কীভাবে পাকা করা হয়েছিল তা জানা দরকার। যদি কোনো রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে কাঁচা চামড়া সংরক্ষণ করা না হয় এবং যদি এটি ভিজে যায় তাহলে যখন এটি শুকোতে শুরু করবে তখন এর নমনীয়তা ক্রমশ কমে যাবে এবং একসময় একেবারে শক্ত হয়ে যেতে পারে। যদি জোর করে এ জাতীয় চামড়ার বস্তু বাঁকানোর চেষ্টা করা হয় তাহলে তা ভেঙে ও ফেটে যেতে পারে। কোনো বস্তু যদি চামড়া দিয়ে প্যাক করা হয়ে থাকে তাহলে প্যাকিংটি খুলে বস্তু বার করার পর চামড়ায় কতকগুলি ভাঁজের সৃষ্টি হয়। এই ভাঁজগুলি জোর করে সোজা করতে গেলে এটি ভেঙে অথবা ফেটে যেতে পারে। তাই এই জাতীয় চামড়া যদি পোকা বা ছত্রাক-দ্বারা আক্রান্ত অবস্থায় পাওয়া যায় তাহলে প্রথমে সাময়িকভাবে পোকা বা ছত্রাক নিয়ন্ত্রিত করার পরই ভাঁজমুক্ত করার কাজে হাত দেওয়া উচিত। যদি চামড়াটির কোথাও ফেটে না যায় তাহলে প্রথমে এর আকৃতিগত কোনো পরিবর্তনের কাজে হাত না দিয়ে জলে ভেজানো স্পঞ্জ দিয়ে ঘষে নমনীয় করে নিতে হবে। একটু নরম করার পর এই জায়গায় বিশেষভাবে প্রস্তুত লেদার ড্রেসিং দ্রবণ লাগাতে হবে। লেদার ড্রেসিং দ্রবণ খুব তাড়াতাড়ি চামড়ার মধ্যে প্রবেশ করে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। এইভাবে ১-২ ঘণ্টা রাখার পর চামড়া স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে এলে আস্তে আস্তে বাঁকিয়ে সোজা করা যায়। অনেক সময় একবার লেদার ড্রেসিং ব্যবহার করার পরও এটি যথেষ্ট নমনীয় হয় না। প্রয়োজন হলে এই দ্রবণ ২-৩ বার ব্যবহারেও কোন ক্ষতি হয় না।

আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য সুরক্ষিত করার পর এদের সাবধানে ঝুলিয়ে রাখতে হবে। যদি আবার ভাঁজ করে রাখা হয় তাহলে চামড়ার ক্ষতি হতে পারে।

জল বা অন্য কোনো তরল পদার্থের সংস্পর্শে থাকার ফলে যদি ছত্রাক বা অন্য আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণ ঘটে তাহলে একে প্রথমে অল্প শুকিয়ে নিয়ে তারপর ভাপপ্রয়োগকক্ষে রেখে ছত্রাকমুক্ত করা দরকার। চামড়ার জিনিস যদি ভেজা জায়গায় থাকে তাহলে বস্তুটি দুর্বল হয়ে যায়; এই অবস্থায় যদি চামড়ার নমনশীলতা অটুট থাকে তাহলে একে শুষ্ক করা উচিত নয়। ছত্রাক বা অন্য কোনো জীবের আক্রমণ হয়ে থাকলেও ফরম্যালডিহাইড ভাপপ্রয়োগকক্ষে একে রাখা উচিত নয়, কারণ এটি শুকিয়ে যেতে পারে। সংরক্ষিত করার জন্য প্রথমে ছবি তুলে তারপর

বস্তুটিকে খালি চোখে অথবা লেন্সের সাহায্যে পরীক্ষা করে তা নথিভুক্ত করার পর এর মাপ নিতে হবে। বস্তুটি যদি খুবই দুর্বল হয় তাহলে কোনো একটি পাত্রের উপর রেখে পরিশ্রুত জল দিয়ে ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হবে। এরপর এর ওপর ২% অ্যালকোহল-যুক্ত ফেনল দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে। এখন একে নিয়ে ৮০°-১০০° সেন্টিগ্রেড তাপযুক্ত তরল ভেসলীন দ্রবণে ডুবিয়ে দিতে হবে এবং সেখানে ২৪ ঘণ্টা অথবা প্রয়োজনমতো আরও অধিক সময় রেখে দিতে হবে। এর ফলে চামড়ার ভৌত অবস্থার উন্নতি হতে বাধ্য। এখন চামড়াটিকে প্রয়োজনমতো বাঁকানো যাবে এবং আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য সুরক্ষিত করা যাবে। এইভাবে সংরক্ষিত করলে চামড়া কুঁচকে যাওয়ার সম্ভাবনা অবশ্য থেকেই যায়, কিন্তু যেহেতু এর উপরিভাগ ভেসলীনের পুরু একটি আবরণ দিয়ে আবৃত থাকে, তাই কুঁচকে যাওয়ার প্রবণতা অনেকখানি রুদ্ধ হয়। ভেসলীন অপসারণের পর এর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ন রাখতে এর ওপর প্যারাফিন ওয়াকস লাগিয়ে দেওয়া যায়। প্যারাফিন ওয়াকস লাগিয়ে এর উপর একটি পাতলা কাগজ লাগিয়ে দিলে ভালো হয়। প্যারাফিন ওয়াকস সাধারণত ১১০°সে. তাপে গলে যায়। কাগজটি থাকার ফলে এটি সহজে কুঁচকে যেতে পারে না। ওয়াকসের সঙ্গে অল্প বিটুমেন পাউডার মিশ্রিত করলে এটি আরও ঘন হয়। এর ফলে চামড়ার উপর যে পাতলা আবরণ সৃষ্টি হয় তা সহজে বোঝা যায় না।

দীর্ঘদিন জলে নিমজ্জিত আছে এরকম কোনো চামড়ার বস্তু যদি পাওয়া যায় তাহলে খুব সাবধানে একটি অবলম্বনের উপর রেখে তারপর জল থেকে তুলে নিয়ে মিথাইল ইথাইল কিটোন দ্রবণে ডুবিয়ে দিতে হবে। এই দ্রবণে ডুবিয়ে দিলে এর থেকে অতিরিক্ত জল অপসারিত হয়। এবারে বস্তুটি তুলে একটি পরিষ্কার টেবিলে রেখে নরম ব্রাশ দিয়ে কার্বন টেট্রাক্লোরাইড লাগিয়ে দিতে হবে। কার্বন টেট্রাক্লোরাইড ব্যবহার করার ফলে ছত্রাক ও অন্যান্য আণুবীক্ষণিক প্রাণীর বংশবিস্তার রোধ করা যায়।

এবারে নিয়ন্ত্রিত তাপে আস্তে আস্তে চামড়াটিকে শুকিয়ে নিলে বস্তুর নমনীয়তা সুরক্ষিত হয় ও আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য সুরক্ষিত থাকে।

যদি খুব গরম আবহাওয়া থেকে কোনো চামড়ার বস্তু উদ্ধার করা হয় তাহলে তা সংরক্ষণ করা খুব কঠিন। অতিরিক্ত শুষ্ক হওয়ার ফলে এটি খুব শক্ত ও ভঙ্গুর হয়, তাই প্রথমে নমনীয়তা ফিরিয়ে আনার জন্য একে হাইড্রোফিলিক পলিইথিলিন ৩৩৩ গ্লাইকল ওয়াকসে নিষিক্ত করা প্রয়োজন। এই ওয়াকসটি সাধারণত চামড়া নমনীয় করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এই দ্রবণটি তৈরি করা হয় "কঠিন ওয়াকস ১৫০০"-এর সঙ্গে সমপরিমাণ তরল পলিইথিলিন গ্লাইকল ৩০০ মিশ্রিত করে। দ্রবণটি তৈরি করার অব্যবহিত পরেই বস্তুকে গলিত ওয়াকসের মধ্যে ডুবিয়ে দিতে হবে। ঠিক কত সময় এই দ্রবণে এটি নিমজ্জিত থাকবে তা নির্ভর করে এর বেধ

ও অনান্য ভৌতধর্মের উপর। স্বাভাবিক নমনীয়তা ফিরিয়ে আনার পর একে বার করে নিয়ে টলিউইনে ধুয়ে নিতে হবে, যাতে উপরে লেগে থাকা অতিরিক্ত মোম অপসারিত হয়। মোম অপসারণের পর আবার শুকিয়ে নিতে হবে। এখানে উল্লেখ করা প্রয়োজন যে মোম যা ১৫০০ গ্রেডে পাওয়া যায় তা আর্দ্রতাগ্রাহী বা জলাকর্ষী হয়; তাই, যদি জলীয় বা সিক্ত আবহাওয়ার চামড়াটি সংরক্ষণের কাজ করা হয় তাহলে জলীয় আবহাওয়ায় এটি সামান্য পরিমাণ ভেজা থাকতে পারে। যাতে কোনোভাবে অতিরিক্ত জল এতে থেকে না যায় তার জন্য এতে মাইক্রোক্রিস্টালাইন ওয়াকস লাগিয়ে সংরক্ষিত করা প্রয়োজন।

জীর্ণ বস্তুর সংস্কার ঃ বিভিন্ন কারণে চামড়ার বস্তু ছেঁড়া অবস্থায় পাওয়া যায়। এগুলি জোড়া দিতে একপ্রকার আঠা ব্যবহার করা হয়। আঠা দিয়ে জোড়া দেওয়ার আগে কখনও লেদার ড্রেসিং ব্যবহার করা উচিত নয়; আগে জোড়া দিয়ে তারপর লেদার ড্রেসিং ব্যবহার করা উচিত। আঠা আগে না লাগালে ভালোভাবে আটকাবে না। যদি লেদার ড্রেসিং করা কোনো চামড়ার জিনিস ছিঁড়ে যায় বা ফেটে যায় তাহলে এর উপরিভাগ থেকে তৈলাক্ত পদার্থ অপসারণের জন্য ট্রাইক্লোরোইথিলিন ব্যবহার করা যায়। যে জায়গায় ছেঁড়া মেরামত করা প্রয়োজন সেই জায়গাটি তুলোয় ট্রাইক্লোরোইথিলিন দিয়ে পরিষ্কার করে নিতে হবে।

চামড়ার বস্তু যদি পচে-গলে যায় এবং আকৃতির বিকার ঘটে, তাহলে এর বৈশিষ্ট্য রক্ষা করা খুব কঠিন ব্যাপার। যদি উপরিভাগ ফেটে যায় তাহলে প্রথমে এর পেছনের দিকে কোনো অবলম্বন ব্যবহার করে সংরক্ষিত করা যায়। যে সমস্ত চামড়ার বস্তু সাধারণত ঝুলিয়ে রাখা হয় সেইসব ক্ষেত্রে অবলম্বন ব্যবহার করলে সুফল পাওয়া যায়। যদি জীর্ণ চামড়ার উপর ধুলো বালি জমা হয় তাহলে জলে স্পঞ্জ ভিজিয়ে আস্তে আস্তে ঘষে পরিষ্কার করার জন্য তা খুলে নিতে হবে। সাবান বা সার্ফ জাতীয় পদার্থ দিয়ে চামড়ার জিনিস পরিষ্কার করা উচিত নয়। যদি এজাতীয় চামড়া কুঁচকে যায় তাহলে জলে স্পঞ্জ ভিজিয়ে নিয়ে কুঁচকে যাওয়া অংশে ঘষা দিতে হবে। এইভাবে ঘষার পর একটি পরিষ্কার টেবিলে এটি রেখে একখণ্ড পরিষ্কার কাচ এর উপর চাপিয়ে দিতে হবে। যখন কোঁচকানো অংশটি স্বাভাবিক হবে তখন সামান্য কিছু ওজন এর উপর রাখতে হবে। যতক্ষণ ভেজা অংশগুলি শুকিয়ে না যায় ততক্ষণ ওজনসহ কাচটি এইভাবে রাখতে হবে। স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসার পর চামড়ার পিছনের দিকে একটি পাতলা ক্যানভাস আঠা দিয়ে লাগিয়ে দিতে হবে। আঠার সাহায্যে ক্যানভাস লাগানোর পরও একইভাবে অল্প চাপ দিয়ে একে রেখে দিতে হবে। ১২/১৪ ঘণ্টা অতিবাহিত হলে একে কাচের নীচে থেকে বার করে নেওয়া হয়। এইভাবে চামড়া ভাঁজমুক্ত করা যায়।

যদি চামড়ার বস্তু একেবারেই শুষ্ক অবস্থায় বা ভঙ্গুর অবস্থায় পাওয়া যায় তাহলে

নিম্নলিখিত দ্রবণটি উপরে লাগিয়ে শক্তিশালী ও সুরক্ষিত করা যায়।

ন্যানোলিন (anhydrous)	----	২০০ গ্রাম
সিডার উড্ অয়েল	----	৩ মিলিলিটার
বীজ ওয়াক্স্	----	১৫ গ্রাম
হেক্সেন অথবা পেট্রোলিয়াম		
ইথার (স্ফুটনাঙ্ক ৬০-৮০°সে.)	----	৩৩০ মিলিলিটার

এগুলি মিশ্রিত করার পর একটি হলুদাভ ক্রীম পাওয়া যায়। এই দ্রবণটি যদি ব্রাশে করে আস্তে আস্তে দুর্বল বস্তুর উপর লাগানো যায় তাহলে বস্তুটি আস্তে আস্তে শক্তিশালী হয় এবং সহজে ভাঙে না। যদি অতিরিক্ত দ্রবণ বস্তুতে লেগে যায় তাহলে ২৪ বা ৪৮ ঘণ্টা পর একে ব্রাশের সাহায্যে অপসারিত করা দরকার। বইতে বাঁধানো চামড়ায় এই দ্রবণ ব্যবহার করতে গিয়ে যাতে কোনোভাবে কাগজে না লাগে তা দেখতে হবে--কারণ এতেকাগজটি ক্ষতিগ্রস্ত হবে। খোলা আগুনের সংস্পর্শে বা আগুন কাছাকাছি থাকলে এই দ্রবণ ব্যবহার করা উচিত নয়, কারণ এটি সাংঘাতিক দাহ্য বস্তু।

বই বাঁধাতে যে চামড়া ব্যবহার করা হয় তার সংরক্ষণ ঃ ভেষজ পদার্থ দিয়ে সাধারণত যেসব চামড়া পাকা করা হয় সেই চামড়াই বই বাঁধাতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত করা হয়। এই জাতীয় চামড়া সাধারণত দুভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে দেখা যায় -- ভৌত ও রাসায়নিক।

ভৌত অবক্ষয় ঃ বই যদি খুব বেশি লোকে পড়ে এবং বেশি নাড়াচাড়া করে তাহলে এতে ভৌত অবক্ষয় লক্ষ করা যায়। ভৌত অবক্ষয় শুরু হলে এর উপরিভাগটি প্রথমে ফেটে যায় এবং ফাটা অংশ থেকে চামড়ার তন্তুময় গঠন দেখা যায়। বই বাঁধানোর ক্রটি এর কারণ। বইয়ের প্রান্তদেশে যদি খুব পাতলা কোণ থাকে তাহলে ভেঙে যেতে পারে। যদি খুব চাপ দিয়ে প্যাক করা হয় তাহলে চামড়া দিয়ে বাঁধানো বই নষ্ট হয়ে যেতে পারে। যদি এ জাতীয় বই সূর্যালোকে অথবা তেজী ইলেকট্রিক আলোর খুব কাছাকাছি রাখা থাকে তাহলে এর ভৌত পরিবর্তন হতে পারে। যদি ধাতব কোনো বস্তু বা লোহার তার দিয়ে বই চেপে দিয়ে বাঁধা হয় তাহলে চামড়ার আকৃতির পরিবর্তন লক্ষ করা যায়। এগুলি যদি বিকিরক (radiator)-এর কাছাকাছি থাকে তাহলেও পরিবর্তন ঘটতে দেখা যায়। কারণ বিকিরক থেকে যে তাপ নির্গত হয় সেই তাপ থেকেই চামড়ার বাহ্যিক আকৃতির পরিবর্তন ঘটতে পারে। এতে চামড়া শুকিয়ে ফেটে যায় ও কুঁচকিয়ে যায়। বিকিরক চলার ফলে বায়ু চলাচলের পরিমাণও বৃদ্ধি পায়। এর ফলে ধুলো বালি ময়লা জমে ও নানা আণুবীক্ষণিক জীব এর উপর বংশবিস্তার করতে পারে; ফলস্বরূপ চামড়া ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

রাসায়নিক অবক্ষয় ঃ রাসায়নিক অবক্ষয়ের জন্য চামড়া ফেটে যেতে পারে। রঙের পরিবর্তন ঘটতে পারে। এই পরিবর্তনের ফলে এগুলি গুঁড়ো গুঁড়ো পাউডারে পরিণত হতে পারে। যদি চামড়ায় বাঁধানো বই আলমারিতে পর পর সাজানো থাকে অথবা চামড়ার অংশগুলি একটির সঙ্গে আর একটি লাগানো থাকে তাহলে এদের মধ্যে রাসায়নিক পরিবর্তন ও অবক্ষয় লক্ষ করা যায়। বিশেষভাবে শিল্পাঞ্চলে এই পরিবর্তন দেখা যায়। তাপমাত্রার তারতম্যে বায়ু থেকে এরা SO_2 শোষণ করতে পারে; এই SO_2 লোহার সংস্পর্শে এসে H_2O-র সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে H_2SO_4 গঠনে সক্ষম। লঘু H_2SO_4 অক্সিজেনের উপস্থিতিতে চামড়ার ক্ষতিসাধন করে; চামড়া শক্ত ও ভঙ্গুর হয়ে যায়।

চামড়ায় বাঁধানো বই খুলতে গিয়ে প্রায়ই ভেঙে যেতে দেখা যায়; তার প্রধান কারণ এই রাসায়নিক পরিবর্তন। বই যদি দীর্ঘদিন এইভাবে থাকে তাহলে শুধু চামড়াই ক্ষতিগ্রস্ত হয় না, বইয়ের পাতাগুলিও নষ্ট হয়ে যেতে পারে। অনেক সময় চামড়ার উপর নানা অলঙ্করণ করা হয়ে থাকে, ফলে এটি সহজে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। বর্তমানে এর উপর ডাই বাথ (dye bath) ব্যবহৃত হয়। ক্ষতিগ্রস্ত চামড়ার জিনিস সুরক্ষিত করতে এক ভাগ ৫০% পটাশিয়াম ল্যাকটেট ৯ভাগ জলে মিশ্রিত করে তা ভেষজ বস্তু দিয়ে পাকা করা চামড়ায় লাগানো যায়। এই ধরণের প্রলেপ থাকলে লঘু H_2SO_4 তৈরি হওয়ার সম্ভাবনা কমে যায়। এটি স্প্রে-মেশিন দিয়ে স্প্রে করে অথবা নরম ব্রাশ দিয়ে লাগানো যায়।

চামড়ার জিনিসকে রাসায়নিক অবক্ষয় থেকে বাঁচাতে নানা সময় বিভিন্ন পরীক্ষা নিরীক্ষা করা হয়েছে। তবে এই জাতীয় ক্ষতির হাত থেকে বাঁচাতে যাতে চামড়ার বস্তু কোনো লৌহঘটিত বা কোনো ধাতব বস্তুর সংস্পর্শে না আসে তা দেখতে হবে। যদি লৌহঘটিত কোনো বস্তু চামড়ায় ব্যবহার করা হয় তাহলে পটাশিয়াম ল্যাকটেট দ্রবণ লাগিয়ে দিলে বস্তুটি সাময়িকভাবে সুরক্ষিত হয়।

ট্যাকসিডারমি

সংগ্রহশালায় ট্যাকসিডারমি করে বিভিন্ন জীবজন্তু প্রদর্শিত হয়। ট্যাকসিডারমি কথার অর্থ হ'ল মৃত জীবজন্তুর চামড়ার মধ্যে তার, পাট, তুলো, সোলা, নরম কাঠ অথবা কাঠের গুঁড়ো দিয়ে তৈরি করা অবয়ব চামড়ায় পুরে মূল জীবজন্তুর ন্যায় দেখানোর ব্যবহারিক বিদ্যা। এই বিদ্যা প্রয়োগ করে প্রাগৈতিহাসিক যুগেও চামড়া দিয়ে পোষাক-পরিচ্ছদ তৈরি হত--তার প্রমাণ পাওয়া যায় বহু দেশে। লোকেরা পাখি শৃগাল, বাঘ, সিংহ, হরিণ, ছাগল, মোষ, গরু, হাতি

গণ্ডার, সাপ, গোসাপ ইত্যাদির চামড়া দিয়ে নানা ধরনের পোষাক তৈরি করত। এগুলি ধর্মীয় কাজে, লজ্জা নিবারণের জন্য, শরীররক্ষার জন্য ব্যবহৃত হ'ত। তবে এই চামড়াগুলির সংগ্রহ ও সংরক্ষণ ঠিক কী ভাবে হত সে বিষয়ে খুব বেশি তথ্য পাওয়া যায় না। প্রাচীনকালে রাজারা নানা দুর্লভ জন্তু-জানোয়ার শিকার করে তার চামড়া সংরক্ষণ করতেন। একটি কৃত্রিম অবয়ব তৈরি করে তার উপর এমনভাবে চামড়া লাগিয়ে দিতেন যে হঠাৎ দেখলে মনে হ'ত সত্যি কোনো জীবন্ত প্রাণী দাঁড়িয়ে আছে। তাঁরা এগুলিকে রাজসম্পদ ও বীরত্বের নিদর্শন হিসাবে ব্যবহার করতেন। অনেক সময় রাজপ্রাসাদের দ্বার উন্মুক্ত করে প্রজাদেরও এগুলি দেখানো হত। যতদূর জানা যায় -- বর্তমানে যে পদ্ধতিতে চামড়া সংরক্ষণ ও কৃত্রিম অবয়ব তৈরি করে সংগ্রহশালায় প্রদর্শিত হয় আগে এই পদ্ধতিতে ট্যাকসিডারমি করা হত না। চামড়া সংরক্ষণ করার জন্য অবশ্য তখনও নানা ধরনের মশলা ও তৈল ব্যবহার করা হত। ইজিপ্টের গোরস্থানগুলি থেকে বিভিন্ন প্রাণীর চামড়া অবিকৃত অবস্থায় উদ্ধার করা হয়েছে। এগুলিকে সংগ্রহশালায় স্থানান্তরিত করা হয়। ভারতে ৩৫০ বছর আগে প্রথমে কিছু পাখির ট্যাকসিডারমি করার চেষ্টা হয়। চামড়া সংরক্ষণ করার কাজে বিশেষ ধরনের মশলা ব্যবহার করা হত। এই চামড়াগুলি পরে হল্যাণ্ডে নিয়ে গিয়ে প্রাণীজগতের বিবর্তনের ক্রমানুসারে সাজিয়ে রাখা হয়। পৃথিবীর প্রাচীনতম মেরুদণ্ডী প্রাণীর চামড়াটি রয়্যাল মিউজিয়ম অফ ভার্টিব্রেটস, ফ্লোরেন্স, ইটালীতে রাখা আছে। ১৬০০ সালে কোনো এক সময় চামড়াটিকে সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করা হয়। অষ্টাদশ শতাব্দীর শেষভাগে এসকিমোদের পোযাক পাখির চামড়া দিয়ে তৈরি হ'ত। হ্যান্‌স্ স্লোনের সংগৃহীত বস্তুগুলি নিয়ে যখন ব্রিটিশ মিউজিয়মের কাজ শুরু হয় তখন ট্যাকসিডারমি করা বেশ কিছু প্রাণীদেহ এতে স্থান পায়। উনবিংশ শতাব্দীর মধ্যভাগে সারা পৃথিবীতে বিভিন্ন প্রদর্শনীতে এইভাবে সংরক্ষিত বহু পশুপাখি প্রদর্শিত হয়। আমেরিকায় সোসাইটি অফ্ আমেরিকান ট্যাকসিড্যারমি নামে একটি প্রতিষ্ঠান ২৪শে মার্চ, ১৮৮০ সালে এই কাজ শুরু করে, এবং যতদূর জানা যায়, এই সংস্থাটি ট্যাকসিডারমি করা পশুপাখি দিয়ে তিনটি বড় প্রদর্শনীর আয়োজন করেন। এই প্রদর্শনীগুলি করা হয় রচেষ্টার, বোসটন, নিউইয়র্ক প্রভৃতি জায়গায়। প্রদশনীগুলিতে কীভাবে জীবজন্তু সংগ্রহ ও ট্যাকসিডারমি করা হয় তা বুঝিয়ে বলা হত। সংগ্রহশালাগুলি যখন শিক্ষাবিস্তার, বিনোদন, গবেষণা, প্রাণী-সংরক্ষণ, প্রাণীজগতের বিকাশ ও বিবর্তন ইত্যাদি কাজে বিশেষভাবে গণশিক্ষার মাধ্যম হিসাবে রূপান্তরিত হ'ল তখন থেকে সারা বিশ্বের মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ট্যাকসিডারমি করে সংগ্রহশালায় প্রদর্শিত করার বিশেষ প্রচেষ্টা শুরু হ'ল। মাছ, সরীসৃপ, উভচর প্রাণী, পাখি, স্তন্যপায়ী প্রাণীগুলিকে এই পদ্ধতিতে প্রদর্শিত করা যায়।

মাছ ঃ ট্যাকসিডারমি করতে হলে জীবিত অথবা পচনক্রিয়া শুরু হয়নি এমন অবস্থায়-

মাছ সংগ্রহ করতে হবে। মাছ জীবিত অবস্থায় থাকলে একে প্রথমে সনাক্ত করা দরকার। যথাযথ পদ্ধতিতে সনাক্ত করার পর এর শরীরের বিভিন্ন অংশের রং লিপিবদ্ধ করতে হবে। বিশেষভাবে যে অংশগুলির রং লিপিবদ্ধ করা দরকার তা হল লেজ, পাখনা, আঁশ অথবা চামড়ার রং, পাখা, চোখ ইত্যাদি। এগুলি লিপিবদ্ধ করার পর বুইনস্ ফ্লুইড (Bouins fluid), ক্লোরোফর্ম অথবা ফরম্যালিন দিয়ে অজ্ঞান করে তারপর রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে মেরে ফেলা দরকার। রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে অজ্ঞান করার পর এর শরীরের কিছু কিছু অংশের পরিবর্তন ঘটতে পারে। এই পরিবর্তনগুলি লিপিবদ্ধ করতে হবে। এবার ভিজে কাপড় দিয়ে দেহের উপরিভাগটি মুছে নিয়ে একটি মোটা সাদা কাপড়ের উপর রেখে এর অবয়বের একটি বহিঃরেখা পেন্সিল দিয়ে আঁকতে হবে। এছাড়া দেহের বিভিন্ন অংশের বেধ স্কেল দিয়ে মেপে নিয়ে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

মারা যাওয়ার পরই এটি তোয়ালে, ভিজে তুলো অথবা মস দিয়ে আবৃত করে বরফবাক্সে রাখতে হবে। যদি কোনো কারণে বরফ গলতে শুরু করে তাহলে এটি বার করে নিয়ে অন্য একটি বরফবাক্সে রাখতে হবে। চামড়া অপসারণ করার কাজ একবার শুরু করলে তা যত তাড়াতাড়ি সম্ভব শেষ করতে হবে, কারণ মাছ অল্প সময়ে পচে যায়। মাছটি বরফবাক্স থেকে বার করে নিয়ে একটি পরিষ্কার টেবিলে রেখে এর মুখের ভিতরে লালাগ্রন্থি, ফুলকো, প্রভৃতি পরিষ্কার করে দিতে হবে। এবার নিম্নলিখিত দ্রবণে এটি ধুয়ে উপরের অংশটিকে লালামুক্ত ও পরিষ্কার করতে হবে।

জল --- .৫ লিটার
ফটকিরি --- ২ গ্রাম

প্রতিটি মাছকে লালামুক্ত ও পরিষ্কার করতে আলাদা আলাদা দ্রবণ ব্যবহার করা উচিত। এই দ্রবণ দিয়ে মাছটি বার বার ধুলে ওপরের মিউকাসগুলি অপসারিত করা সহজ হয়। এখন সংগ্রহশালায় মাছটি কীভাবে প্রদর্শিত হবে তা স্থির করার পর চামড়া অপসারিত করার কাজ শুরু করা যায়। এই কাজ করার সময় যাতে আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ থাকে তার জন্য একে নিম্নলিখিত দ্রবণে বার বার সিক্ত করতে হবে। দ্রবণটি এইভাবে প্রস্তুত করা হয়ঃ

জল — ০.৫ লিটার
কার্বলিক অ্যাসিড— ২ গ্রাম

০.৫ লিটার জল নিয়ে আস্তে আস্তে কার্বলিক অ্যাসিডের স্ফটিক ফেলে দ্রবীভূত করতে

হবে। এই দ্রবণ বার বার ব্যবহার করা যায় না এবং বেশিদিন স্থায়ী হয় না।

একটি বালি-ভর্তি বড় পাত্র নিতে হবে। মাছটি একখণ্ড কাগজের উপর রেখে কাটা শুরু করতে হবে। এতে যাতে কোনোভাবে বালি না লেগে যায় সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে। মাছটির বক্ষঃসংলগ্ন পাখনার গোড়া একটি ছুরির সাহায্যে প্রথমে কাটা দরকার এবং এরপর লেজ ও পাখনাগুলি ছড়িয়ে পিন দিয়ে ভালোভাবে আটকে দিতে হবে। পিন দিয়ে এমনভাবে আটকাতে হবে যাতে এর কৃত্রিম কঙ্কাল তৈরি করে এতে লাগানো পর্যন্ত আর নাড়াচাড়া করতে না হয়। এর কারণ হল এই যে একবার প্লাসটারের ছাঁচ তৈরি করে নিলে আর কোনো পরিবর্তন করা যায় না। প্লাসটার দিয়ে ছাঁচ তৈরি করার পর একটি পাত্রে ০৫ গ্রাম ফটকিরির সাথে ২০০ সি.সি. জল মিশ্রিত করে একে স্থানান্তরিত করা যায়। যতক্ষণ না এটি আঠালো জিনিসে রূপান্তরিত হয় ততক্ষণ এইভাবে রাখতে হবে। এইসময় একেবারেই নাড়াচাড়া করা উচিত নয়। এইভাবে মাথা থেকে শুরু করে সমস্ত শরীর প্লাস্টার দিয়ে আবৃত করতে হবে। প্লাস্টার শক্ত হওয়ার পর পিন অপসারিত করতে হবে যাতে পরবর্তী পর্যায়ে কাজ শুরু করা সম্ভব হয়। এবারে ছাঁচসহ মাছটিকে এমনভাবে তুলতে হবে যাতে আঁশগুলির আকৃতির কোনো বিকৃতি না ঘটে। এইভাবে দুদিকের ছাঁচ তৈরি করে নিয়ে সরিয়ে রাখতে হবে।

মাছের আকৃতির অনুরূপ ছাঁচ করে নিয়ে চামড়া অপসারণের কাজে হাত দিতে হবে। প্রথমে মাছটি নিয়ে উলটে উপরের দিকটি নীচে রাখতে হবে এবং আস্তে আস্তে মাথার পিছনের দিক থেকে সোজাসুজি লেজ পর্যন্ত সাবধানে চামড়া অপসারণ করতে হবে। মাথা থেকে লেজ পর্যন্ত একবার কাটলেই সমস্ত চামড়াটি অপসারিত করা যায়। কাঁচি দিয়ে প্রথমে চামড়াটি কেটে নিয়ে তারপর ছুরি দিয়ে শুধু চামড়াটি বিচ্ছিন্ন করতে হবে। চামড়া অপসারণের সময় পাখনা ও চামড়া যাতে সিক্ত থাকে সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে। চামড়া লেজ পর্যন্ত আলগা করে একটি বড় ছুরির সাহায্যে হাড় কেটে মাংস ও চামড়া আলাদা করে নিতে হবে। দুদিকে এইভাবে চামড়া আলাদা করার পর মাথার অংশ থেকে হাড় কেটে চামড়া আলাদা করে নিতে হবে। মাথার এই অংশের হাড় আলাদা করার সময় শক্ত ও বড় কাঁচি ব্যবহার করা দরকার। এইভাবে মাছ থেকে সম্পূর্ণ চামড়া বিমুক্ত করার পর যদি কোথাও রক্ত বা মাংস লেগে থাকে তা চিমটে দিয়ে তুলে নিতে হবে। এখন কার্বলিক অ্যাসিড দ্রবণ ব্যবহার করে লেগে থাকা রক্ত পরিষ্কার করা যায়। চামড়া থেকে রক্ত-মাংস পরিষ্কার করার সময় এতে যে পাতলা রূপালি পর্দা থাকে তা যাতে নষ্ট না হয় তা দেখতে হবে। মাথার মধ্যে যেসব তরল পদার্থ থাকে, যেমন চোখ, পেশী ইত্যাদি, সেগুলি অপসারিত করতে হবে। এইভাবে পরিষ্কার করার পর চামড়াটিকে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে অল্প শুকিয়ে নিতে হবে। এখন চামড়াটিকে ৭০% অ্যালকোহল দ্রবণে ডুবিয়ে রাখতে হবে। অ্যালকোহল

দ্রবণে রাখার ফলে চামড়ার স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পাবে এবং আকৃতিগত বৈশিষ্ট্যও অক্ষুণ্ণ থাকবে। এই দ্রবণে ১ ঘণ্টা রাখার পর এটি তুলে নিয়ে ২-৫% ফরম্যালডিহাইড দ্রবণে সিক্ত করে পাখনাগুলি পরিষ্কার করে নিতে হবে। এছাড়া মাথার মধ্যে যদি কোনো মাংস বা অবাঞ্ছিত বস্তু লেগে থাকে তাও পরিষ্কার হবে। এই দ্রবণ থেকে তুলে নিম্নলিখিত দ্রবণ ব্যবহার করে চামড়াটির সংরক্ষণ করতে হবে।

জল	— ১ লিটার
সোডিয়াম আরসেনাইট	— ৫ গ্রাম।

এই দ্রবণ তৈরি করার জন্য গরম জলে সোডিয়াম আরসেনাইট মিশ্রিত করে আস্তে আস্তে নাড়াতে হবে। এই দ্রবণটি খুবই বিষাক্ত তাই খুব সাবধানে ব্যবহার করা উচিত। এছাড়া বোরাক্স দ্রবণ দিয়েও চামড়া সিক্ত রাখা যায়। এটি ব্যবহার করলে চামড়া পচে যায় না বা কুঁচকে যায় না। এই দ্রবণ বার বার ব্যবহার করা যায় কারণ এটি দীর্ঘদিন স্থায়ী হয়।

কৃত্রিম কঙ্কাল ঃ এইভাবে সুরক্ষিত চামড়াটি নিয়ে প্লাস্টার ছাঁচে লাগিয়ে দিতে হবে এবং পিন দিয়ে মাথা ও লেজটি ঠিক ঠিক জায়গায় চেপে বসিয়ে দিতে হবে। এরপর চামড়ার মধ্যে কাগজের মণ্ড পুরে দিয়ে প্লাসটারের ছাঁচটি আস্তে আস্তে অপসারিত করতে হবে ও চামড়াটি সেলাই করে আটকে দিতে হবে। এবারে একে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় রেখে শুকিয়ে নিতে হবে। এরপর পিন ও অন্যান্য জিনিস খুলে নিয়ে পাখনায় টিস্যু কাগজ ও কাপড় লাগিয়ে পাখনাগুলিকে শক্তিশালী করতে হবে। খুব পাতলা চীজ কাপড় মাছের নিচের অংশে আঠা দিয়ে লাগিয়ে দিতে হবে এবং উপরের দিকে টিস্যু কাগজে আঠা (glue) লাগিয়ে আটকাতে হবে। এই কাজে যে আঠা ব্যবহার করা হয় তা এইভাবে প্রস্তুত করা হয়;

গ্লু	— ৫ গ্রাম
গ্লিসারিন	— ২ সি. সি.
আরসেনিক ট্রাই-অক্সাইড	— ০.২৫ গ্রাম।

আঠা শুকিয়ে যাওয়ার পর একটি ধারালো কাঁচি দিয়ে বাইরে বেরিয়ে থাকা অতিরিক্ত কাগজ ও কাপড় কেটে দিতে হবে। এর ফলে পাখনার স্বাভাবিক আকৃতি বজায় থাকে।

এই পদ্ধতিতে ট্যাকসিডারমি করার ফলে যদি শরীরের কোথাও কোনো অংশে গর্ত থেকে যায় তাহলে সেলাই খুলে পুনরায় কাগজের মণ্ড পুরে আবার সেলাই করে দিতে হবে। এখন

জীবিত অবস্থায় ঠিক যে ধরনের চোখ ছিল সেই জাতীয় কৃত্রিম কাচের চোখ মডেলিং ওয়াকস দিয়ে চোখের গর্তের মধ্যে বসিয়ে দিতে হবে। এরপর সাদা গালার পাতলা দ্রবণ একটি নরম ব্রাশের সাহায্যে সমস্ত শরীরের উপর লাগিয়ে শুকিয়ে নিতে হবে। এইভাবে ট্যাকসিডারমি করার পর শরীরের নানা অংশে রঙের তারতম্য দেখা যায় বলে তেল রং ব্যবহার করে এই জায়গাগুলির স্বাভাবিক অবস্থা ফিরিয়ে এনে মাছটিকে আপাতদৃষ্টিতে প্রাণবন্ত করে তুলতে হবে। তেল রং, লিনসিড অয়েল এবং টারপেনটাইন একসঙ্গে মিশ্রিত করে যে দ্রবণ পাওয়া যায় তা এই কাজে ব্যবহার করা যায়। রং ব্যবহার করার সময় যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত কারণ অতিরিক্ত অথবা কম রং ব্যবহৃত হলে এর গুণগত মান নষ্ট হতে পারে। রং সম্পূর্ণ শুকিয়ে গেলে এর উপর পাতলা ভারনিস লাগিয়ে দিতে হবে। এখন মাছটিকে প্রদর্শনীকক্ষে প্রদর্শিত করা যায়।

বড় মাছের ট্যাকসিডারমি ঃ ছোটো ও মাঝারি আকৃতির ক্ষেত্রে যে পদ্ধতিতে ট্যাকসিডারমি করা হয় সেই একইভাবে কিছু কিছু বড় আকারের মাছের ট্যাকসিডারমি করা যায়। কিন্তু নোনা জলের বড় আকারের মাছের ট্যাকসিডারমি অন্য পদ্ধতিতে করা হয়, কারণ এদের চামড়ার গঠন ভিন্ন প্রকৃতির হয়। মাছটিকে অজ্ঞান করা ও মারার পর কীভাবে কোন্‌দিক দিয়ে প্রদর্শিত হবে তা স্থির করতে হবে। এখন এর লেজ ছাড়া শরীরের অন্যান্য অংশের পাখনা গোড়া থেকে কেটে বার করে নিয়ে কার্বলিক অ্যাসিড-জল দ্রবণে ডুবিয়ে রাখতে হবে। মাছটিকে নিয়ে একটি মসৃণ তেলযুক্ত পাত্রে রাখতে হবে। এই পাত্রটি অবশ্যই মাছের দৈর্ঘ্যের চেয়ে বড় হওয়া দরকার। একে এখন লালামুক্ত করে নিতে হবে। এরপর এর উপর প্লাস্টার অফ প্যারিসের ঘন দ্রবণ ফেলে একটি শক্ত পুরু ছাঁচ বানিয়ে নিতে হবে। এই ছাঁচটি চোখের উপর থেকে নীচে লেজ ও শরীরের সংযোগস্থল পর্যন্ত প্রসারিত হবে। শুকিয়ে যাওয়ার পর ছাঁচ থেকে মাছটি বার করে নিয়ে চামড়া অপসারণের কাজে হাত দিতে হবে। মাছটি যে দিকে প্রদর্শিত করা হবে তার উলটো দিকে আগের মতো চামড়া অপসারিত করার জন্য কাটতে হবে। চামড়া অপসারণের কাজ ছোটো মাছের ক্ষেত্রে যে পদ্ধতিতে করা হয় এক্ষেত্রেও সেইভাবে করা যায়। চামড়া আলাদা করার পর এতে যদি মাংস অথবা রক্ত লেগে থাকে তা পরিষ্কার করতে হবে। এবার পরিষ্কার ঠাণ্ডা জলে চামড়াটি ধুয়ে নিতে হবে। প্লাস্টারের ছাঁচটিতে পাতলা কাঠ লাগিয়ে আরও শক্তিশালী করা দরকার। যদি ছাঁচটিতে কোনো বুদবুদ থাকে তাহলে নরম প্লাস্টার দিয়ে পরিপূর্ণ করে বুদবুদ অপসারিত করতে হবে। এবার ছাঁচটি বালি-কাগজ দিয়ে ঘষে মসৃণ করা প্রয়োজন। যেসব জায়গায় পাখনাগুলি জোড়া দিতে হবে ছাঁচের সেইসব জায়গায় গর্ত রাখতে হবে। ছাঁচটি ও চামড়াটি শুকিয়ে নিয়ে চামড়া সংরক্ষণ করার জন্য যেসব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়েছিল তা পরিষ্কার করে দিতে

হবে। নরম ব্রাশ দিয়ে এটি পরিষ্কার করা যায়। এ ছাড়াও নিম্নলিখিত দ্রবণ ব্যবহার করে চামড়া পরিষ্কার করা যায় ঃ

জল	— ১ লিটার
সোডিয়াম আরসেনাইট	— ২ গ্রাম

গরম জল নিয়ে তাতে সোডিয়াম আরসেনাইট মিশ্রিত করে এই দ্রবণ প্রস্তুত করা যায়। যতক্ষণ সোডিয়াম আরসেনাইট সম্পূর্ণ দ্রবীভূত না হয় ততক্ষণ কাচের একটি দণ্ড ব্যবহার করে এটি নাড়াতে হবে। এরপর ছাঁচটিতে ঠিক ঠিক জায়গায় মডেলিং ক্লে দিয়ে পাখনাগুলি লাগিয়ে নিতে হবে। মডেলিং ক্লে জলে নরম করার পর ব্যবহার করতে হবে। পাখনাগুলি যদি ঠিক ঠিক জায়গায় না বসে তাহলে এর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য নষ্ট হবে যাবে। এবারে জলে প্লাস্টার অফ প্যারিস মিশ্রিত করে আবার ক্লে-র উপর ব্রাশ দিয়ে এমনভাবে লাগাতে হবে যাতে চামড়া ও ক্লে ধরে রাখতে সক্ষম হয়। পরিমিত পরিমাণ প্লাস্টার অফ প্যারিস এই কাজে ব্যবহার করা যায়। এটি শুকিয়ে যাওয়ার পর এর পিছনের অংশে একটি পাতলা কাঠের পাটাতন লাগাতে হবে এবং খুব সাবধানে ছাঁচটিকে এতে আটকাতে হবে। এই বোর্ডটি চামড়া, ক্লে এবং মধ্যেকার প্লাস্টারের ভার বহন করতে পারে। এটি খুবই সতর্কতার সঙ্গে করতে হবে যাতে কোনোভাবে এটি পড়ে না যায়; পড়ে গেলে ছাঁচটি ভেঙে যেতে পারে। এখন চামড়াটি এর উপর ভালোভাবে আটকে দিতে হবে। এইভাবে পাঁচ-সাতদিন অতিক্রান্ত হওয়ার পর এবং চামড়াটি সম্পূর্ণ শুষ্ক হওয়ার পর আবার পিছনে প্লাস্টারের ছাঁচটি আটকে দিতে হবে এবং এটি এখন সামনের দিকে ঘুরিয়ে রাখতে হবে। এবারে আস্তে আস্তে প্লাস্টারের ও ক্লে -র স্তরটি অপসারিত করতে হবে ও আবার শুষ্ক করে নিতে হবে। শুষ্ক করার সময় মাছের চামড়া যাতে কোনোভাবে কুঁচকে না যায় সে দিকে লক্ষ রাখা দরকার। যদি চামড়াটি অল্প প্রসারিত হয়ে বেরিয়ে আসে তাহলে কার্বলিক অ্যাসিড দ্রবণে এই অংশটি ভিজিয়ে নিয়ে প্লাস্টারের সঙ্গে শক্তভাবে আটকে দিতে হবে। এইভাবে প্রসারিত চামড়া ভিজিয়ে আবার শুকিয়ে নিলে চামড়াটি যথাযথ আকৃতি ফিরে পায়। মাছের উপরে যদি ধুলো ময়লা এবং কাগজের মণ্ড লেগে থাকে তা হলে পরিষ্কার করতে হবে। এবারে ভিতরের অংশে কাগজের মণ্ড দিয়ে ভর্তি করে শুকিয়ে নিতে হবে। এই মণ্ডগুলির মধ্যে মাপমতো কয়েকটি কাঠের টুকরো ভরে দিতে হবে। মণ্ডের মধ্যে এই কাঠের টুকরো থাকার ফলে কাগজের মণ্ড দৃঢ়ভাবে আটকে থাকতে পারে। এবারে চামড়া দুটি নাইলন সুতো দিয়ে একসঙ্গে সেলাই করে এবারে মাছটিকে ভালোভাবে শুকিয়ে নিতে হবে। পাখনাগুলিকে ঠিক ঠিক জায়গায় রেখে সেলাই করে ও আঠা দিয়ে আটকাতে হবে। গ্লিসারিন ও আঠা মিশ্রিত করে লাগালে চামড়া ফেটে যাওয়া

রোধ করা যায়। যখন পাখনাগুলি শুকিয়ে যায় তখন একে পাতলা প্লাইউডের উপর রেখে বাইরের থেকে একটি রূপরেখা নিতে হবে। এইভাবে আটকানোর জন্য পাখনাগুলি সুরক্ষিত হবে ও ঠিক ঠিক জায়গায় থাকবে।

মাছটি যখন ভালোভাবে শুকিয়ে যাবে তখন মডেলিং ক্লে দিয়ে কাচের চোখ তৈরি করে লাগিয়ে দিতে হবে। যদি শরীরের কোনো অংশে গর্ত বা নীচু হয়ে থাকে তাহলে কাগজের মণ্ড ব্যবহার করে এগুলি ঠিক করে নিতে হবে। শরীরের যেসব অংশে রঙের বিকৃতি দেখা যায় তেল রং লাগিয়ে সেখানে স্বাভাবিক অবস্থা ফিরিয়ে আনা যায়। এখন এই মাছটি স্থান পাবে প্রদর্শনীতে।

উভচর প্রাণী— ব্যাঙ ঃ ব্যাঙ একটি উভচর প্রাণী। সংগ্রহশালায় বিভিন্ন পদ্ধতিতে এর ট্যাকসিডারমি করা যায়। এখানে দুটি পদ্ধতি বর্ণিত হল ঃ প্রথমটি সহজ, দ্বিতীয়টি অপেক্ষাকৃত কঠিন।

মাঠ ও জলা জায়গায় প্রচুর ব্যাঙ পাওয়া যায়। জাল অথবা চিমটে দিয়ে ব্যাঙ ধরা যায়। এটি ধরার পর সংগ্রহশালায় এনে এর শরীরের বিশেষ বিশেষ অংশের রং-সূচী লিপিবদ্ধ করা দরকার। মাথা, চোখ, চোয়াল, বুক, পেট, পা, আঙুল ইত্যাদির রং লিপিবদ্ধ করার পর প্রাণীটিকে একটি ডেসিকেটারে প্রবেশ করাতে হবে। অল্প ফরম্যালিন বা ক্লোরোফর্ম তুলোয় লাগিয়ে ডেসিকেটারে রেখে দিতে হবে। কিছু সময় অতিক্রান্ত হলে ব্যাঙটি অজ্ঞান হয়ে যাবে। অজ্ঞান করতে যে সময় লাগল তা নথিভুক্ত করতে হবে। এখন একে ডেসিকেটার থেকে বার করে নিয়ে সজ্ঞান অবস্থায় শরীরের যে অংশগুলির রং লিপিবদ্ধ ছিল তার সাথে মিলিয়ে দেখতে হবে। অজ্ঞান করার পর যদি রঙের কোনো তারতম্য ঘটে তাও নথিভুক্ত করা প্রয়োজন। একটি বড় মাপের সাদা কাগজের উপর ব্যাঙটি রেখে চারদিকে রেখা টেনে বাইরের আকৃতির রূপরেখা অঙ্কন করতে হবে। এবারে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে উপরে লেগে থাকা ময়লা পরিষ্কার করে তারপর ফটকিরির দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে। এই কাজে যে ফটকিরি-দ্রবণ ব্যবহার করা হয় তা নিম্নলিখিত ভাবে প্রস্তুত করা হয়।

জল	— ১ লিটার
ফটকিরি	— ৫ গ্রাম

এখন চামড়া অপসারণের কাজে হাত দেওয়া যায়। প্রথম পদ্ধতি ঃ ব্যাঙটিকে একটি টেবিলের উপর রেখে মুখগহ্বরটি বড় করে খুলে দিতে হবে এবং খুলি (skull) ও গলার (neck) সংযোগস্থল থেকে চামড়া কেটে দিতে হবে। এরপর আস্তে আস্তে মাংসল দেহটি বার করতে হবে। হাত থেকে যেভাবে দস্তানা খুলে ফেলা হয়, ঠিক একই পদ্ধতিতে চামড়া অপসারণ এবং মুখগহ্বরের

দিকে মাংসল দেহটি বার করা হয়। বুক থেকে চামড়া অপসারিত করার পর আবার সামনের দুটি পায়ের কাছে আটকে যাবে। বুক ও পায়ের সংযোগস্থল থেকে সামনের পায়ের হাড় ও মাংস কেটে পা দুটি থেকে চামড়া বার করতে হবে। যদি ভিতর থেকে টেনে চামড়া বার করা সম্ভব না হয় তাহলে বাইরে থেকে সোজাসুজি কাঁচি দিয়ে কেটে চামড়া বার করতে হবে এবং পায়ের হাড়-মাংস কেটে বাদ দিতে হবে। এবারে সহজে পেট ও পেছনের পা পর্যন্ত মাংস খুলে চামড়াটি আলাদা করা যায়। পিছনের পায়ের কাছে এখন চামড়াটি আটকে থাকবে। সামনের পায়ের ক্ষেত্রে যেভাবে বাইরের দিক থেকে কেটে চামড়া বার করা হয়েছে ঠিক একই পদ্ধতি অনুসরণ করে পিছনের পা থেকে চামড়া মুক্ত করতে হবে এবং হাড় ও মাংস কেটে বাদ দিতে হবে। এখন সম্পূর্ণ চামড়াটিকে মাংসল দেহ থেকে আলাদা করতে হবে। এইভাবে চামড়া অপসারণ করা যদিও খুবই কঠিন কাজ তাহলেও চামড়া মুক্ত করতে পারলে খুব অল্প জায়গায় সেলাই করার প্রয়োজন হয় এবং দেহের আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ থাকে। এইভাবে ট্যাকসিডারমি করার জন্য মোমের প্রয়োজন হয় না। চামড়া মুক্ত করতে গিয়ে যদি কোনো কারণে রক্তক্ষয় ঘটে তাহলে সেই অংশ ম্যাগনেশিয়াম কার্বনেট দিয়ে আবৃত করতে হবে। ম্যাগনেশিয়াম কার্বনেট দিলে রক্তক্ষরণ বন্ধ হয়।

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ এই পদ্ধতিতে ট্যাকসিডারমি করতে হলে অজ্ঞান করার পর ব্যাঙটিকে ডেসিকেটার থেকে বার করে একটি টেবিলে রাখতে হবে। জীবিত অবস্থায় শরীরের বিশেষ বিশেষ অংশের রং এবং অজ্ঞান করার পর যদি কোনো পরিবর্তন ঘটে থাকে তাহলে তাও নথিভুক্ত করতে হবে। একে প্রথমে উলটে দিতে হবে এবং পেটের উপর একটি কাঁচির সাহায্যে সোজা অল্প চামড়া কাটতে হবে। এই চামড়া কাটার সময় যাতে কোনো রক্তক্ষরণ না হয় সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে।

চামড়া কাটার পর দুটি আঙ্গুলের সহায়তায় মাংসল দেহ থেকে চামড়াটি আস্তে আস্তে মুক্ত করতে হবে। এইভাবে পেট ও বক্ষদেশের সংযোগস্থল পর্যন্ত চামড়া খুলে নিয়ে আবার নীচের অংশের চামড়া মুক্ত করার কাজে হাত দিতে হবে। পায়ের সংযোগস্থল দুটি থেকে হাড় ও মাংসল দেহটি কেটে চামড়া মুক্ত করতে হবে। অনেক সময় বাইরের দিক থেকে সোজাসুজি কেটে হাড় ও মাংস বার করে দিয়ে চামড়া আলাদা করা যায়। পায়ের চেটোর মাঝখানে কেটে মাংস ও তরুণাস্থি অপসারিত করলে চামড়াটি মুক্ত হয়। পা ও মেরুদণ্ডের সংযোগস্থলে চামড়া মুক্ত করার কাজ খুবই সতর্কতার সঙ্গে না করলে কেটে যেতে পারে। পেছনের পায়ের চামড়া খুলে নেওয়ার পর পায়ুছিদ্র সংশ্লিষ্ট অংশের চামড়া মুক্ত করে একটি ধারালো কাঁচির সাহায্যে মেরুদণ্ড ও মাংসল দেহটি কেটে চামড়া-মুক্ত করতে হবে। এবারে আগের পদ্ধতি অনুসরণ করে চামড়া খুলতে খুলতে

সামনের পা পর্যন্ত অগ্রসর হতে হবে। এক্ষেত্রেও একইভাবে কাঁচি দিয়ে সামনের পা ও বক্ষসংলগ্ন অংশের মাংস ও হাড় কেটে দিয়ে আস্তে আস্তে পা থেকে চামড়া মুক্ত করতে হবে। প্রয়োজন হলে পিছনের পা থেকে চামড়া মুক্ত করতে যেভাবে বাইরের থেকে চামড়া কেটে মাংস ও হাড় অপসারিত করা হয়েছিল সেইভাবে সামনের পা থেকেও চামড়া মুক্ত করা যায়। এবারেও চেটোর চামড়া মুক্ত করতে মাংস ও তরুণাস্থি সোজা কেটে নিয়ে ভিতর থেকে চিমটে দিয়ে অপসারিত করতে হবে। সামনের পা থেকে চামড়া মুক্ত করার পর মাথার উপর ও গলা থেকে চামড়া খুলে দিতে হবে। একটি চিমটে দিয়ে চোখ দুটি তুলে দিতে হবে ও জিহ্বাটি কাঁচি দিয়ে কেটে দিতে হবে। এখন মাথা ও গলার সংযোগস্থল থেকে মাংসল দেহটি কেটে বাদ দিতে হবে। মাথার খুলিটি থাকবে। এর থেকে রক্ত মাংস এবং জলীয় অংশ কাঁচি, সূচ ও চিমটে ব্যবহার করে অপসারিত করতে হবে।

মাথার খুলির ভিতরের অংশে আরসেনিক সোপ লাগিয়ে একে সুরক্ষিত করতে হবে। চামড়া অপসারিত করার সময় যাতে কোনোভাবে সংকুচিত অথবা বিকৃত না হয় তার জন্য একে ৫% অ্যালাম ওয়াটার অথবা ৫% বোরাক্স দ্রবণে ভিজিয়ে রাখতে হবে। চামড়ায় যদি কোথাও মাংসপেশী বা রক্তের দাগ দেখা যায় তা পরিষ্কার করে দিয়ে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে নিতে হবে এবং ১৫% অ্যালকোহল দ্রবণে ডুবিয়ে রাখতে হবে। যদি চামড়াটির সংকুচিত হওয়ার প্রবণতা দেখা যায় তাহলে ১-২% বোরাক্স দ্রবণে ডুবিয়ে রাখতে হবে। পরিমাণমত জল নিয়ে তাতে বোরাক্স দিয়ে নাড়াতে হবে। কিছুক্ষণ নাড়ানোর পর বোরাক্স দ্রবীভূত হবে। এই দ্রবণ বার বার ব্যবহার করা যায়; অবশ্য যদি ঘোলাটে হয়ে যায় তাহলে আর ব্যবহার করা উচিত নয়। ২-৩ ঘণ্টা বোরাক্স দ্রবণে রাখার পর চামড়াটি তুলে নিয়ে জল ঝরিয়ে নিতে হবে কিন্তু একে একেবারে শুকিয়ে নেওয়া ঠিক হবে না। কৃত্রিম কঙ্কাল তৈরী করে তাতে চামড়াটি লাগানোর পূর্ব পর্যন্ত লঘু কার্বলিক অ্যাসিডে সিক্ত করে রাখা দরকার।

মাউন্টিং (Mounting) ঃ যদি প্রথম বর্ণিত পদ্ধতিতে চামড়া অপসারণ করা যায় তাহলে কৃত্রিম কঙ্কাল তৈরি করে খুব সহজে চামড়া লাগানো যায়। ব্যাঙের দৈর্ঘ্যের ও প্রস্থের মাপ নিয়ে চারটি পায়ের জন্য চারখানা এবং লম্বায় অপেক্ষাকৃত মোটা একটি তার নিতে হবে। জীবিত অবস্থায় ব্যাঙের শরীরের মধ্যবর্তী অংশের বেধের মাপমতো একটি চারকোণা নরম কাঠের অথবা শোলার খণ্ড আস্তে আস্তে এর মুখগহ্বরের ভিতর দিয়ে বুক ও পেটের সংযোগস্থলে এনে রাখতে হবে। এখন তারগুলির যে-কোনো একটি প্রান্ত যান্ত্রিক পদ্ধতিতে ছুঁচলো করে নিয়ে প্রথমে লম্বালম্বি পায়ুছিদ্রের মধ্য দিয়ে কাঠ বা শোলাখণ্ডের কেন্দ্র দিয়ে মাথার খুলি ভেদ করে বাইরে বার করে দিতে হবে। একই পদ্ধতিতে বাকি চারখানা তার কাঠের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে দিতে হবে। এখন

মডেলিং করার কাজে হাত দিতে হবে। মডেলিং করার জন্য যে মণ্ড ব্যবহার করা হয় তা নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে প্রস্তুত করা হয় ঃ--

ডেক্সট্রিন	--- ১.৫	কেজি
গ্লিসারিন	--- ৫	সি. সি.
কার্বলিক অ্যাসিড	--- ২	সি. সি.
আর্সেনিক ওয়াটার	--- ১	সি. সি.

পরিমাণমতো এই বস্তুগুলি নিয়ে মণ্ডটি তৈরি করার পর গুঁড়ো অ্যাসবেসটস, হোয়াইটিং অথবা এই জাতীয় অন্য কোনো রাসায়নিক পদার্থ প্রয়োজনমতো মিশিয়ে মডেলিং ক্লে প্রস্তুত করা হয়। মণ্ডটি একসঙ্গে বেশি প্রস্তুত না করে প্রয়োজনমত অল্প অল্প প্রস্তুত করে ব্যবহার করলে ভালো হয়। মণ্ডে যদি প্রয়োজনের অতিরিক্ত গুঁড়ো মিশ্রিত করা হয় তাহলে এর আঠালো ভাব চলে যায় তাই পরিমাণের বেশি গুঁড়ো মিশ্রিত করা উচিত নয়। এই মণ্ড প্রস্তুত করে নিয়ে শরীরের ফাঁকা অংশে পুরে দিতে হবে। মণ্ড দিয়ে দেহের ফাঁকা অংশ ভর্তি করার সময় ব্যাঙের বাহ্যিক আকৃতির কথা মনে রাখতে হবে। জীবিত অবস্থায় পা, পেট, বুক, মাথা প্রভৃতির আকৃতি যা ছিল তা যথাযথভাবে রক্ষা করতে হবে। কম বা বেশি মডেলিং ক্লে শরীরের ফাঁকা জায়গায় প্রবেশ করালে এর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য নষ্ট হতে পারে। এখন অল্প কাঠের গুঁড়ো মুখ ও পায়ের কাটা অংশের মধ্য দিয়ে শরীরে প্রবেশ করাতে হবে। কাঠের গুঁড়ো প্রবেশ করানোর সময় যাতে দেহের মাঝখানে অবস্থিত কাঠের খণ্ডটি স্থানচ্যুত না হয় সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে। একটি ভোঁতা ধাতবশলাকা ব্যবহার করে গলা ও মাথার খুলির মধ্যে কাঠের গুঁড়ো প্রবেশ করাতে হবে। এবারে শরীরের মাঝখান দিয়ে যে লম্বা তার প্রবেশ করানো হয়েছিল তার মাথা থেকে বেরিয়ে থাকা অংশটিকে বাঁকিয়ে শরীরের মাঝখানে কাঠের টুকরোতে প্রবেশ করাতে হবে। অনেক ক্ষেত্রে গলাটি মোম দিয়েও পূর্ণ করা হয়। এখন মডেলিং ক্লে দিয়ে তাতে কৃত্রিম কাচের চোখ বসিয়ে দিতে হবে। নাইলন সুতো দিয়ে মুখে কতগুলি সেলাই মেরে মুখটি বন্ধ করে দিতে হবে। অজ্ঞান করার পর যদি শরীরের কোনো অংশে রঙের তারতম্য দেখা যায় তাহলে অল্প তেলরং ব্যবহার করে তা পুনরুদ্ধার করা যায়। চারটি পায়ের অবশিষ্ট বেরিয়ে থাকা তারগুলি একটি গোলাকার অথবা চৌকোনা পাটাতনের সঙ্গে আটকে দেওয়া হয়। এখন সংগ্রহশালায় এটি স্থায়ীভাবে প্রদর্শিত করা সম্ভব।

দ্বিতীয় পদ্ধতি ঃ এই পদ্ধতিতে মাউন্ট করা অপেক্ষাকৃত কঠিন ও জটিল। যদি ব্যাঙের

পেটের অল্প অংশ কেটে তারপর দেহ থেকে চামড়া অপসারিত করা হয়ে থাকে তাহলে বালসা উড দিয়ে একটি কৃত্রিম শরীর তৈরি করতে হবে। অবশ্য সামনের ও পিছনের পা দুটি বালসা উডে তৈরি করার প্রয়োজন নেই। কৃত্রিম শরীর তৈরি করা এবং আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য রক্ষা করার জন্য এটিকে অজ্ঞান করার আগে ও পরে দেহের বহিরাকৃতি অঙ্কন করে রাখতে হবে। দেহের আকৃতির চাইতে বড় চারখানা সরু তার নিতে হবে। চারটি পায়ে এই তারগুলি যথাযথভাবে প্রবেশ করিয়ে দিতে হবে। এখন একটি অপেক্ষাকৃত মোটা তার পায়ুছিদ্র বরাবর সোজা মাথার খুলির মধ্য দিয়ে বার করে দিতে হবে। এই তারটির একটি প্রান্ত যান্ত্রিক পদ্ধতিতে সরু করে নিতে হবে। তারের অগ্রভাগ সরু করে না নিয়ে প্রবেশ করাতে গেলে মাথার খুলিটি ফেটে যেতে পারে। এখন মাঝখানে যে মোটা তারটি আছে তার সঙ্গে পেছনের পা নীচের দিকে এবং সামনের পা সামনের দিকে বেঁধে দিতে হবে। এই তারগুলি এমনভাবে বাঁধতে হবে যাতে খুলে না যায় অথবা বেরিয়ে না আসে। তারটি কেন্দ্রে রেখে চারদিকে তুলো বা পাট দিয়ে পা তৈরি করা যায়। পায়ের আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য রক্ষা করা বিশেষ প্রয়োজন। তুলো দিয়ে পা তৈরি করে প্রবেশ করানোর পর নাইলন সুতো দিয়ে কাটা অংশ সেলাই করে দিতে হবে। এখন তুলো বা পাট দিয়ে শরীরের অন্যান্য অংশ তৈরি করতে হবে এবং সবশেষে কাটা অংশটি নাইলন সুতো দিয়ে সেলাই করে দিতে হবে।

শরীর তৈরি সম্পূর্ণ হলে মডেলিং ক্লে দিয়ে কাচের চোখ দুটি বসিয়ে দিতে হবে। শরীরের কয়েকটি অংশে ফুটো করে দিতে হবে যাতে কোনো বিকৃতি না ঘটে। এরপর সাদা সেলাক দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে। রঙের তারতম্য ঘটলে তেল রং লাগিয়ে জীবিত অবস্থায় যে রং ছিল তা ফিরিয়ে আনতে হবে। কম বা বেশি রং ব্যবহার করা উচিত নয়। এখন একে একটি পাটাতনের উপর বসিয়ে সংগ্রহশালায় প্রদর্শিত করা যায়।

সরীসৃপ-কচ্ছপ (Turtles) ঃ কচ্ছপ সংগ্রহ করার পর প্রথমে এর শরীরের বিভিন্ন অংশের আকৃতি, মাপ ও রঙীন অংশগুলি নথিভুক্ত করতে হবে। এরপর একে একটি ডেসিকেটারে স্থানান্তরিত করা দরকার। একটু বেশি তুলো নিয়ে ক্লোরোফর্মে ভিজিয়ে ডেসিকেটারের মধ্যে রেখে দিতে হবে। এইভাবে অজ্ঞান করতে সাধারণত ২-৩ ঘণ্টা সময় লাগে। অনেক সময় ১০% ফরম্যালডিহাইড দ্রবণ একটি মোটা ইনজেকসন সিরিঞ্জে ভরে শরীরের নরম অংশে ও মাথায় প্রবেশ করিয়ে অজ্ঞান করা যায়। অজ্ঞান করার পর একে ডেসিকেটার থেকে বার করে নিয়ে দেখতে হবে সজ্ঞান অবস্থায় শরীরের বিভিন্ন অংশে যে রং ছিল তার কোনো পরিবর্তন হ'ল কিনা। যদি রঙের কোনো পরিবর্তন ঘটতে দেখা যায় তাহলে এগুলি খাতায় নথিভুক্ত করে তারপর একটি সাদা কাগজের উপর রেখে শরীরের বহিরাকৃতির মাপ নিতে হবে।

কচ্ছপের ট্যাকসিডারমি করা খুব সহজ কারণ এর শরীর একটি শক্ত আবরণে আবৃত

থাকে। প্রথমে শুধু নিচের আবরণ থেকে চামড়া অপসারিত করতে হবে। নীচের চামড়া অপসারণের সময় প্লাসট্রনটি কেটে বার করে নেওয়া হয়। পা, লেজ, মাথা ও শরীরের বিভিন্ন অংশ শক্ত খোলসের সঙ্গে আটকে থাকে। এটি অপসারণের জন্য করাত ব্যবহার করা হয়। করাত দিয়ে আস্তে আস্তে নীচের খোলসটি কেটে নিতে হবে। কাটার আগে মেশিনের সাহায্যে সামনের পা ও পিছনের পায়ে ফুটো করা প্রয়োজন। এই ফুটোগুলিকে পরে তার দিয়ে বেঁধে মাউন্ট করার সময় তার দিয়ে আটকে দেওয়া হয়।

নীচের খোলস অপসারিত করার পর পা থেকে চামড়া বার করে নিতে হবে। চামড়ার সঙ্গে যাতে কোনো মাংসপেশী থেকে না যায় তা ভালোভাবে পরীক্ষা করা প্রয়োজন। পায়ের পাতায় যেসব পেশী থাকে তা সাবধানে অপসারিত করা প্রয়োজন। লেজের চামড়া রেখে হাড়-সহ মাংসপেশী অপসারিত করতে হবে।

একই পদ্ধতিতে গলার চামড়া বার করতে করতে যখন মাথার খুলির কাছে গিয়ে আটকাবে তখন হাত ও মাসংপেশীযুক্ত গলা ছুরির সাহায্যে কেটে বাদ দিতে হবে। চোখ, মস্তিষ্ক, জিব এবং মুখের কাছে যে সব পেশী থাকে সেগুলি মুখগহ্বর থেকে খুলে বার করে দিতে হবে। অনেক সময় মাথার খুলির পিছনের দিক থেকেও এ-সব খুলে বার করা হয়। চামড়াটি যাতে কোনোভাবে শুকিয়ে না যায় সেইজন্য ৫% ফটকিরির জল দিয়ে ভিজিয়ে রাখা হয়। এইভাবে চামড়া থেকে সব মাংসপেশী ও হাড় অপসারিত করার পর চামড়ার শরীরটি ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে নিতে হবে। এর ফলে ধুলো, বালি ময়লা বা রক্ত শরীরে লেগে থাকলে তা পরিষ্কার হয়ে যায়। এখন একে ৬০% অ্যালকোহল দ্রবণে নিমজ্জিত করে তারপর তুলে নিয়ে আবার চামড়া সংরক্ষণ করার জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুত দ্রবণে ডুবিয়ে রাখতে হবে। চামড়াটিকে যথাযথ পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করার জন্য নিম্নলিখিত দ্রবণে নিমজ্জিত করতে হবে।

জল	---	৫০০	মিলিলিটার
সোডিয়াম আরসেনাইট	---	২	গ্রাম

এই দ্রবণটি খুবই বিষাক্ত তাই খুব সাবধানে ব্যবহার করতে হবে। মাছ, সাপ, ব্যাঙ প্রভৃতি প্রাণীর চামড়া মাউন্ট করতে যেভাবে সিক্ত রাখা হয় ঠিক সেইভাবে কচ্ছপের চামড়াটিও ভিজিয়ে রাখতে হবে। সোডিয়াম আরসেনাইট দ্রবণে কিছু সময় চামড়াটি রাখার পর বার করে নিয়ে মাউন্ট করার কাজে হাত দিতে হবে। চামড়াটি যাতে কোনোভাবে শুকিয়ে না যায় সেদিকে বিশেষভাবে লক্ষ রাখা দরকার।

মাউন্টিং (Mounting) ঃ মাউন্টিং করার জন্য কচ্ছপের মাপের চাইতে বড় তার নিতে হবে। চারিটি পায়ের মধ্যে চারখানা তার প্রবেশ করাতে হবে ও একটি মোটা তার মাথার মাঝখানে প্রবেশ করিয়ে গলার ভেতর দিয়ে লেজে বার করে দিতে হবে। পায়ের চারটি তার মাঝের তারের সাথে আটকে দিতে হবে। শরীরের মাপমতো পাট, তুলো বা হালকা কাঠের কৃত্রিম শরীর খোলসের মধ্যে প্রবেশ করাতে হবে এবং পায়ের মাঝখানের ফুটো দিয়ে তার বেঁধে আটকে দিতে হবে। একই পদ্ধতিতে মাথা, গলা ও লেজের মধ্য দিয়ে যে তার চলে গেছে তা হালকা কাঠের সঙ্গে আটকে দিতে হবে। আগের মতোই পাট বা তুলো দিয়ে কৃত্রিম পা তৈরি হবে। পায়ের চারটি তার মাঝের তারের সাথে আটকে দিতে হবে। শরীরের মাপমতো পাট, তুলো বা হালকা কাঠের কৃত্রিম শরীর খোলসের মধ্যে প্রবেশ করাতে হবে এবং পায়ের মাঝখানের ফুটো দিয়ে তার বেঁধে আটকে দিতে হবে। একই পদ্ধতিতে মাথা, গলা ও লেজের মধ্য দিয়ে যে তার আছে তা আগে হালকা কাঠের সাথে আটকে দিতে হবে। আগের মতোই পাট বা তুলো দিয়ে কৃত্রিমপা তৈরি করে প্রবেশ করিয়ে দিতে হবে। একইভাবে কৃত্রিম মাথা, গলা ও লেজ তৈরি করে শরীরের মাঝখানে যে তার আছে তাতে আটকে দিতে হবে। তারপর উল্টে থাকা পা টেনে সোজা করে দিতে হবে। এখন এতে বডি-পেস্ট লাগিয়ে দিতে হবে। নিম্নলিখিত বস্তুগুলি একসঙ্গে মিশ্রিত করে বডি-পেস্ট তৈরি করা হয়।

ডেক্সট্রিন	--- ২ কেজি
কার্বলিক অ্যাসিড	--- ২ চায়ের চামচ
আরসেনিক ওয়াটার	--- ২ চায়ের চামচ
গ্লিসারিন	--- ২০০ সি. সি.

কৃত্রিম শরীর প্রস্তুত করতে পাট বা কাঠ প্রবেশ করিয়ে তারপর কোনো জায়গায় যদি বিকৃত বা গর্ত অংশ থাকে তাহলে এই অংশে বডি-পেস্ট দিয়ে পূর্ণ করে শরীরের অবয়ব প্রস্তুত করা হয়। এখন নীচের খোলসটিকে ঠিক জায়গায় বসিয়ে দিতে হবে ও আগে যে গর্ত করা ছিল তাতে তার পা নাইলন সুতো দিয়ে বেঁধে দিতে হবে। গলা ও চোখের গর্তে মোম লাগিয়ে স্বাভাবিক করে নিতে হবে। জীবিত অবস্থায় ঠিক যে ধরনের চোখ ছিল সেইরকম চোখ মডেলিং ক্লে-র সাহায্যে বসিয়ে দিতে হবে। এরপর স্বাভাবিক তাপে শুকিয়ে নিতে হবে। যদি শরীরের কোনো অংশে রঙের বিকৃতি ঘটে তাহলে তেল রং লাগিয়ে স্বাভাবিক করে নিতে হবে। সারা শরীরে পাতলা করে সাদা সেলাকের দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে। এবার এতে লেবেল লাগিয়ে প্রদর্শিত করা যায়।

পাখি ঃ ট্যাকসিডারমি করার জন্য পাখিকে অবিকৃত অবস্থায় সংগ্রহ করতে হবে।পাখি সংগ্রহ করা হয় বিভিন্নভাবে — যেমন বন্দুক, তীর, জাল বা আঠা ব্যবহার করে। খুব সাধারণ দোনলা '২০২' অথবা '৩০৩' বন্দুক দিয়ে গুলি করে পাখি মারা যায়। গুলি করে পাখি সংগ্রহ করার সময় এর নীচের অংশে যাতে গুলি লাগে সেইভাবে গুলি করতে হবে। আঠা দিয়ে পাখি ধরতে হলে বিশেষ ধরনের আঠা গাছের একটি কাণ্ডে লাগিয়ে দিতে হবে এবং পাখির জন্য কিছু খাদ্য রেখে আসতে হবে। পাখি এই খাদ্যগুলি খেতে এলে আঠায় এদের পা ও পাখনা জড়িয়ে যায় এবং তখন উড়তে না পেরে নীচে পড়ে যায়।

এই কাজে বিশেষ ধরনের জাল ব্যবহার করা হয়। এক প্রকার জাল আছে যা একটি গাছের কাণ্ড থেকে অন্য একটি গাছের কাণ্ডে বেঁধে রাখা হয়। জালগুলি এত পাতলা হয় যে পাখি সহজে বুঝতে পারে না এবং এদিক থেকে ওদিকে উড়ে যাওয়ার সময় জালে ধরা পড়ে। এছাড়া আরও নানা রকম জাল পাখি সংগ্রহ করতে ব্যবহার করা হয়। অনেক সময় বন্দুকের মতো তীর ছুঁড়েও পাখি সংগ্রহ করা হয়। বিশেষ কারণ ছাড়া বিরল বা অবলুপ্তপ্রায় কোনো প্রজাতিকে মারা উচিত নয়। বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ আইন অনুসারে প্রাণী সংগ্রহ করতে হবে। নিতান্ত আমোদ-প্রমোদ বা ব্যবসায়িক কাজে কোনো প্রাণী মারা উচিত নয়, কারণ এতে সমগ্র পরিবেশ ব্যবস্থায় (eco-system) বিপর্যয় ঘটতে পারে।

ট্যাকসিডারমি করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয় ঃ (১) সংগ্রহ (Collection), (২) সনাক্ত করা (Identification); (৩) অজ্ঞান করা ও মারা (Narcotisation and Killing); (৪) চামড়া আলাদা করা (Skinning); (৫) চামড়া সংরক্ষণ করা (Preservation of skin); (৬) তার, শোলা অথবা নরম কাঠের অবয়ব তৈরি করা (Preparation of artificial skeleton with wire, pith or soft wood); (৭) চামড়াটিকে অবয়বে লাগিয়ে দেওয়া ; (৮) কৃত্রিম চোখ লাগানো; (৯) বিবর্ণ জায়গাগুলিতে রং লাগিয়ে স্বাভাবিক করা ; (১০) প্রদর্শিত করা।

রাসায়নিক পদার্থ ঃ ক্লোরোফর্ম, ম্যাগনেশিয়াম কার্বনেট ($MgCO_3$), বোরাক্স, ফরম্যালডিহাইড, অ্যালাম পাউডার, অ্যামোনিয়া দ্রবণ, হাইপোক্লোরাইট দ্রবণ, আরসেনিক সোপ, প্রিজার্ভিং দ্রবণ, ডিগ্রীজিং দ্রবণ, বোরাক্স প্রিজার্ভিং দ্রবণ, কার্বলিক অ্যাসিড দ্রবণ, বডি-পেস্ট, মডেলিং কম্পোজিশেন, মডেলিং ওয়াকস, অয়েলিং দ্রবণ,ফ্লেক্সিবল গ্লু, পিক্স্ দ্রবণ, সালফোনেটেড নিটস ফুট অয়েল দ্রবণ (Sulphonated Neats Foot Oil Solution), ডিহেয়ারিং দ্রবণ, নিউট্রালাইজিং দ্রবণ, লাইম ওয়াটার দ্রবণ ইত্যাদি।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ঃ–

ছোটো, মাঝারি, বড় ছুরি– ১ টি করে।
বুচারস্ কিলিং নাইফ (Butcher's killing knife) — ১টি।
পকেটে রাখা ছুরি— ১টি।
টুথ্‌ড় গ্রেপফ্রুট নাইফ (Toothed grapefruit knife)--- ১টি।
বোন কাটার--- ১ জোড়া।
মাঝারি কার্বোরানডাম স্টোন--- ১টি।
৭" সোজা মাথা-ভোঁতা চিমটে --- ১ জোড়া।
১০"সোজা মাথা ভাঙ্গা চিমটে — ১ জোড়া।
ছোটো ডাক্তারের ব্যবহৃত কাঁচি --- ১ জোড়া।
ছোটো, মাঝারি, বড় আকারের সেলাই করার সূচ—১০টি।
পিতলের পিন--- ৪ বাক্স।
থ্রি-করনারড কারভড নীড্‌ল--- ১ প্যাকেট।
মেজারিং টেপ আনুমানিক ২০ মিটার ১টি।
টুথ-ব্রাশ (বিভিন্ন আকারের হতে পারে) – ১টি।
ক্ল হ্যামার (Claw hammer)-- ১টি।
ট্যাক হ্যামার (Tack hammer)- ১টি।
রিপ্ স (Rip saw) — ১টি।
হ্যাক্ স (Hack saw) - - ১টি।
কোপিং স (Coping saw) — ১টি।
সাধারণ শিযারস্ (Shears) --- ১ জোড়া।
ছোটো বারনার্ড সাইড-কাটিং প্লাইয়ারস--- ১ জোড়া।
মাঝারি বারনার্ড সাইড-কাটিং প্লাইয়ারস--- ১জোড়া।
পয়েন্টেড নোজ প্লাইয়ারস্ — ১ জোড়া।
মাঝারি ব্লান্টনোজ প্লাইয়ারস্— ১ জোড়া।
ড্রিল সেট — ১টি।
মিল ফাইলস (Mill files) --- ৩ টি।
মাঝারি উড র‍্যাম্প (Wood Rasp) — ১টি
নরম ব্রাশ— ১ জোড়া।

মোটা উড র‍্যাম্প্ (coarse wood rasp) --- ১টি।
ট্যাপ ও ডাই (tap & die) হেড কাটিং সেট --- ১ সেট।
ছোটো ট্রাওয়েল (Trowel)--- ১ টি।
স্প্যাচুলা --- ১টি।
মডেলিং টুলস --- ৩টি।
কোর্স্ স্টীল ফারিয়ারস (coarse steel furrier's) কম্ব--- ৪টি।
আর্টিস্টস্ ব্রাশ ---১ সেট।
আর্টিস্টস্ অয়েল কালার --- ১ সেট।
স্টপক্লক--- ১টি।

এছাড়া উড্ উল (মোটা), টাও (ফাইন গ্রেড), কটন ব্যাটিং (লং ফাইবার গ্রেড), অ্যাবজরবেন্ট কটন, জুয়েলারস কটন, বালসা উড, তুলো, পাট, প্লাস্টার অফ প্যারিস, কারপেন্টারস গ্লু, পেপার ম্যাসে, থার্মোকল, পেট্রোলিয়াম ওয়াকস, অয়েল ক্লথ, চীজ ক্লথ, গ্যালভানাইজড অয়্যার, গ্লাস আইজ (ট্যাকসিডারমি কাজের জন্য), নাইলন সুতো, কটন কপ (cotton cops), নোটবুক, পেন, পেন্সিল, কাগজ, লেবেল।

যদি পাখিটিকে জীবন্ত অবস্থায় সংগ্রহ করা যায় তাহলে প্রথমে এর শরীরের বিভিন্ন অংশের আকৃতি, রং ইত্যাদি লিপিবদ্ধ করতে হবে। বিশেষভাবে শরীরের যে অংশগুলির রং লিপিবদ্ধ করা দরকার তাহ'ল---

দেহের তিনটি প্রধান অংশ --- (১) মাথা, (২) ঘাড় এবং (৩) ধড়ের বর্ণনা; এছাড়া কপাল, চূড়া, গাল, কানের ঢাকনা, ওপরের ও নীচের ঠোঁট, গলা, বুক, তাতে পাখনার বিভিন্ন অংশ, পা, আঙ্গুল, চোখের রং ইত্যাদি।

এখন গোষ্ঠী, গণ, প্রজাতি অনুসারে এর নাম স্থির করতে হবে। একটি ডেসিকেটার নিয়ে তার মধ্যে তুলোয় ক্লোরোফর্ম লাগিয়ে তুলো ও পাখিটিকে রাখতে হবে। এবার ডেসিকেটারের মুখ বন্ধ করে দিতে হবে। কিছুক্ষণ এইভাবে থাকার ফলে পাখিটি অজ্ঞান হয়ে যাবে। একে অজ্ঞান করতে যে সময় লাগে তা নথিভুক্ত করতে হবে। বিভিন্ন প্রজাতির ক্ষেত্রে অজ্ঞান করার সময় সীমা বিভিন্ন। ক্লোরোফর্মের পরিমাণ বেশি হলে পাখিটি মারা যেতে পারে তাই অল্প পরিমাণ ক্লোরোফর্ম ব্যবহার করতে হবে। ক্লোরোফর্মের প্রভাবে যদি পাখিটির হঠাৎ মৃত্যু ঘটে তাহলে আকৃতিগত বিকৃতি ঘটতে পারে। অজ্ঞান হওয়ার পর একে বার করে নিয়ে একটি বড় সাদা কাগজের উপর রেখে ডানা দুটি পুরোপুরি ছড়িয়ে দিয়ে পেন্সিলের সাহায্যে প্রান্তরেখা টেনে একটি রূপরেখা তৈরি করতে হবে। পাখিটির অবয়ব তৈরি করার পর যখন এর উপর চামড়াটি লাগিয়ে

কাজ সম্পূর্ণ করা হয় তখন এই রূপরেখাটি কাজে লাগে। এর ফলে পাখির আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য অক্ষুন্ন রাখা যায়। অল্প একটু তুলো পায়ুছিদ্রে আটকে দিতে হবে যাতে কোনো মল বেরিয়ে না আসতে পারে।

এখন এর ডানা বা অন্য কোনো অংশ যদি ময়লা, কাদা বা অন্য কোনো কিছু দিয়ে আবৃত থাকে তাহলে জলে তুলো ভিজিয়ে এই অবাঞ্ছিত বস্তুগুলি অপসারিত করা যায়। যদি ডানায় কোনো দাগ পাওয়া যায় যা জলে দ্রবীভূত হয় না তাহলে একটি ব্রাশে হাইপোক্লোরাইট দ্রবণ লাগিয়ে দাগের উপর ঘষা দিলে দাগ পরিষ্কার হয়ে যায়। অজ্ঞান করার পর এর আকৃতিগত ও রঙের পরিবর্তনগুলি লিপিবদ্ধ করতে হবে। এখন একটি পরিষ্কার টেবিলের উপরে একে রেখে উলটে দিতে হবে। পায়ুছিদ্র থেকে ১ ইঞ্চি সোজাসুজি ওপরে প্রথমে প্রস্থে এবং পরে লম্বালম্বি ১.৫ ইঞ্চি চামড়া একটি চিমটেতে তুলে ধরে ছোটো কাঁচি দিয়ে কাটতে হবে। এই কাটার সময় মাংসপেশী বা শিরা-উপাশিরাগুলি যাতে না কাটে তা দেখতে হবে। যদি শিরা বা ধমনী কেটে গিয়ে রক্ত বেরিয়ে আসে তাহলে $MgCO_3$ পাউডার লাগিয়ে রক্ত বন্ধ করতে হবে। রক্ত যাতে শরীরের অন্য কোনো অংশে লেগে না যায় তার জন্য তুলো দিয়ে এই জায়গাটিকে আবৃত করতে হবে। রক্ত বন্ধ হওয়া পর তুলোটি অপসারিত করতে হবে। এবারে দুটি আঙ্গুল দুদিকে দিয়ে খুব আস্তে আস্তে মাংস থেকে চামড়া আলাদা করার কাজ আরম্ভ করা যায়।

মাংস থেকে চামড়া আলাদা করতে করতে বুকের পাঁজর পর্য্যন্ত এগিয়ে এবারে মেরুদণ্ড-সংশ্লিষ্ট জায়গা থেকে চামড়া আলাদা করতে হবে। মেরুদণ্ড থেকে চামড়া আলাদা করার সময় যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে, কারণ এস্থানে চামড়াটি সাধারণত খুবই পাতলা হয়। যদি খুব জোর দিয়ে চামড়া আলাদা করা হয় তাহলে অনেক ক্ষেত্রে ছিঁড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এইভাবে পাঁজর থেকেও চামড়া আলাদা করতে হবে। পা থেকে অল্প চাপ দিয়ে উর্বস্থি (Femur) ও জঙ্ঘাস্থি-অনুজঙ্ঘাস্থির (Tibia-fibula) সংযোগস্থল পর্যন্ত চামড়া আলাদা করার পর সেখান থেকে মাংস-সহ হাড় কেটে আলাদা করে দিতে হবে। জঙ্ঘাস্থি ও অনুজঙ্ঘাস্থি হাড় দুটিকে রেখে শুধু মাংসগুলি বার করে দিতে হবে। এটি করার জন্য বাইরের দিক থেকে কাঁচি দিয়ে সোজাসুজি গুলফাস্থি (Tarsal) পর্যন্ত চামড়া কেটে হাড়-মাংস অপসারিত করা দরকার। এরপর পদাঙ্গুলি-মূল-শলাকা (meta-tarsal) ও অঙ্গুলিনলক (Phalanges) থেকে সব মাংস একইভাবে পরিষ্কার করতে হবে। অঙ্গুলিনলক, পদাঙ্গুলি-মূলশলাকা, জঙ্ঘাস্থি ও অনুজঙ্ঘাস্থির হাড়গুলি রেখে দিতে হবে কারণ অবয়ব তৈরি করতে এগুলি কাজে লাগবে। এবারে লেজের গোড়া ও কাছাকাছি অংশ থেকে ছুরির সাহায্যে মাংস ও চামড়া আলাদা করতে হবে। লেজের গোড়ায় দুটি তৈলগ্রন্থি (Oil gland) থাকে --- খুব সাবধানতার সঙ্গে এই গ্রন্থি দুটি অপসারণ করতে হবে। এগুলি যথাযথ

পদ্ধতিতে অপসারিত না করলে পরবর্তী সময়ে বস্তুটিতে পচনক্রিয়া ঘটতে পারে। লেজের চামড়া বিচ্ছিন্ন করার পর একহাতে মাংসল শরীরটি এবং অন্য হাতে চামড়াটিকে নিয়ে আস্তে আস্তে টান দিলে এর পাখনা পর্যন্ত চামড়া খুলে যাবে। এখন ডানার কাছে চামড়া আবার আটকে যাবে। এখানে বোন-কাটার দিয়ে কোরাকয়েড হাড় দুটি দুদিকে কেটে ডানাগুলি থেকে মাংস বার করে নিতে হবে। পাখির দেহ থেকে সম্পূর্ণ চামড়া অপসারণ করতে অনেক সময় লাগে তাই মাংস থেকে চামড়া বিচ্ছিন্ন করার পর যাতে পচনক্রিয়া না ঘটতে পারে সেইজন্য ৫—১০% ফটকিরির জল, বোরাক্স পাউডার অথবা আরসেনিক সোপ লাগাতে হবে। কোরাকয়েড হাড় কাটার পর আবার আগের মতোই এক হাতে মাংসল দেহ ও অন্য হাতে চামড়াটি ধরে আস্তে আস্তে টান দিলে বুক থেকে চামড়া আলাদা হয়ে যাবে কিন্তু গলার কাছে বিভিন্ন পেশীতন্তু চামড়াটিকে দৃঢ়ভাবে আটকে রাখে তাই মাংস আলাদা করার সময় খুব আস্তে আস্তে টান দিয়ে চামড়া বিচ্ছিন্ন করতে হবে। জোরে টান দিয়ে অপসারিত করলে চামড়া ফেটে যেতে পারে। একইভাবে টান দিলে মাথার খুলির প্রথম অংশ আলাদা হয়ে যায়, কিন্তু দ্বিতীয় অংশে চামড়াটি আটকে থাকে। যে জায়গায় চামড়াটি আটকে থাকে সেটি কানের রন্ধ্র। একটি ছোটো কাঁচির সাহায্যে কেটে এই অংশের চামড়া আলাদা করতে হবে, অথবা একটি শলাকা এই গর্তে প্রবেশ করিয়ে আস্তে আস্তে মাংস থেকে চামড়া আলাদা করা যায়। এই অংশের চামড়া বিচ্ছিন্ন করার পর টান দিলেই ঠোঁট পর্যন্ত চামড়া আলাদা হয়ে যাবে। একটি বড় ছুরির সাহায্যে এর মাথার খুলির ১/৩ অংশ কেটে আলাদা করে দিতে হবে। এইভাবে মাংসযুক্ত শরীর ও চামড়া সম্পূর্ণ আলাদা হয়ে যাবে। মাথার খুলির যে অংশ চামড়ার সঙ্গে যুক্ত অবস্থায় থাকে সেখানে থেকে সব পচনশীল বস্তু সূচ ও ছুরির সাহায্যে অপসারিত করতে হবে। ফরম্যালডিহাইড (১০%) দিয়ে চামড়াটি সিক্ত করা যায়, যাতে চামড়ায় লেগে থাকা মাংসপেশী ও রক্তকণিকা পচে না যায়। টেবিল থেকে সমস্ত মাংসপেশী, তন্তু ও রক্তকণিকা অপসারিত করে পরিষ্কার করে নিতে হবে। এখন ডানার দুদিকে বাইরের থেকে ডেলটয়েড (deltoid) হাড়ের চামড়া সোজাসুজি কেটে আগের মতো মাংস অপসারিত ও চামড়া সংরক্ষণ করতে হবে। তুলোয় আরসেনিক সোপ লাগিয়ে খুলির মধ্যে ভালোভাবে লাগিয়ে দিতে হবে। আরসেনিক সোপ ব্যবহার করলে চামড়া শুকিয়ে বা কুঁচকে যাওয়ার কিংবা আণুবীক্ষণিক জীবের আক্রমণের সম্ভাবনা থাকে না। এইভাবে চামড়াটিকে আলাদা করার পদ্ধতিকে স্কিনিং (Skinning) বলা হয়।

এখন চিমটে দিয়ে চোখ দুটি তুলে নিতে হবে ও জিহ্বাটি টেনে কেটে দিতে হবে। চোখের গহ্বরে যেসব মাংসপেশী ও জলীয় অংশ থাকে তা সম্পূর্ণ পরিষ্কার করতে হবে। মুখের মধ্যেও যেসব মাংসপেশী ও লালাগ্রন্থি থাকে তা পরিষ্কার করে দিতে হবে।

কৃত্রিম কঙ্কাল প্রস্তুত ঃ বিভিন্ন বস্তু দিয়ে কঙ্কাল তৈরি করা যায়, যেমন - শোলা, কাঠ, পাট, তুলো, থার্মোকল, তার ইত্যাদি। তার দিয়ে কঙ্কাল তৈরি করতে হলে তিন ধরনের বেধযুক্ত তার নিতে হবে; মোটা, মাঝারি, সরু। পাখির দৈর্ঘ্যের দেড়গুণ লম্বা সোজা একটি মোটা তার নিতে হবে। জীবিত অবস্থায় গলা ও মাথার আকৃতি ঠিক যেরকম ছিল সেই রকম গলা ও মাথা পাট বা তুলোয় তৈরি করে সুতো দিয়ে বেঁধে তারের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে খুলির সাথে নাইলন সুতো দিয়ে বেঁধে দিতে হবে। এরপরে মাথা ও গলা উলটে দিয়ে পাখির শরীরটিকে স্বাভাবিক অবস্থায় নিয়ে আসতে হবে। এবারে মাঝারি বেধযুক্ত তার পাখির একটি ডানার মধ্য দিয়ে সোজাসুজি অন্য একটি ডানার মধ্যে প্রবেশ করিয়ে দিয়ে লম্বালম্বি অবস্থিত মোটা বেধযুক্ত তারটির সঙ্গে বেঁধে দিতে হবে। এই তারটি ডানার হাড়গুলির সঙ্গে বাঁকিয়ে নিয়ে এমনভাবে বাঁধতে হবে যাতে সহজে খুলে যেতে না পারে ও উপর থেকে বোঝা না যায়। ডানা থেকে চামড়া কেটে মাংস বার করা অংশ তুলো বা পাট দিয়ে পূর্ণ করে সাবধানে নাইলন সুতো দিয়ে চামড়া দুটি একত্রিত করে এমনভাবে সেলাই করতে হবে যাতে ডানার স্বাভাবিক অবস্থা সুরক্ষিত হয়।

এইভাবে মাথা, গলা ও ডানা তৈরি করার পর বুক ও পেটের অংশ তুলো দিয়ে পরিপূর্ণ করে বুক ও পেটটি নাইলন সুতো দিয়ে সেলাই করতে হবে। এখন দুটি লম্বা মোটা তার দুটি পায়ের নীচে ফুটো করে সোজাসুজি এনে লম্বালম্বি মোটা তারের সঙ্গে এবং পায়ের হাড়গুলির সঙ্গে সরু তার দিয়ে বেঁধে আটকে দিতে হবে। তুলো দিয়ে দুটি কৃত্রিম পা তৈরি করে নিয়ে এই তারের মাঝখানে রেখে নাইলন সুতো দিয়ে চামড়া সেলাই করে দিতে হবে। পায়ের নীচে কিছুটা তার বেরিয়ে থাকবে যা পাখিকে প্রদর্শিত করার সময় ব্যবহার করা যায়।

পায়ের চেটো দুটিও তুলো দিয়ে পরিপূর্ণ করে নাইলন সুতো দিয়ে সেলাই করে দিতে হবে। যে বস্তু দিয়েই কৃত্রিম শরীর তৈরি করা হোক না কেন পাখির জীবিত অবস্থার হুবহু আকৃতি পেল কিনা দেখতে হবে। জীবিত অবস্থায় পাখির চোখের যেরকম রং ও আকৃতি ছিল সেই রকম কাচের চোখ মডেলিং ক্লে দিয়ে চক্ষুগহ্বরে বসিয়ে দিতে হবে। পাখি অজ্ঞান করার জন্য যে সমস্ত জায়গায় রঙের তারতম্য ঘটে তেল রং দিয়ে সেই অংশগুলিকে স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরিয়ে আনতে হবে। এখন নরম ব্রাশ দিয়ে পালকগুলি ও অন্যান্য জায়গা পরিষ্কার করে দিতে হবে। পাখিটিকে এখন যে কোনো ভঙ্গিতে সংগ্রহশালায় প্রদর্শন করা যায়। যথাযথভাবে ট্যাকসিডারমি করলে পাখিটিকে জীবন্ত মনে করা অস্বাভাবিক নয়।

পাখির ট্যাকসিডারমি করার পদ্ধতি সাধারণভাবে বর্ণিত হল; বিভিন্ন প্রজাতির ক্ষেত্রে এর নানারকম তারতম্য ঘটতে দেখা যায়।

ধাতব শিল্পবস্তু

বিশ্বে চুয়াত্তরটি আবিষ্কৃত এবং কৃত্রিমভাবে তৈরি ধাতুজাতীয় মৌলিক পদার্থের মধ্যে প্রায় পঁয়ত্রিশটি ধাতু মোটামুটিভাবে শিল্পসৃষ্টি ও সভ্যতার কাজে ব্যবহার করা হয়েছে। সংগ্রহশালায় যেসব ধাতব শিল্পবস্তুর সন্ধান পাওয়া যায় সেগুলির মধ্যে বিশেষভাবে অ্যালুমিনিয়াম, দস্তা, লোহা, টিন, সীসা, তামা , রূপা ও সোনার বস্তু বেশি পরিমাণ দেখা যায়। রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে সব ধাতব শিল্পবস্তুর অবক্ষয় লক্ষ করা যায়। এর ফলে শিল্পবস্তুর শিল্পগত ও নান্দনিক বৈশিষ্ট্য, দ্যুতি, উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়ে যায়; বস্তুটি দুর্বল ও ভঙ্গুর হয়ে যায় এবং নানান ধরনের পদার্থের আস্তরণ বস্তুটিকে আবৃত করে ফেলে। রাসায়নিক ক্রিয়াগুলি বস্তুর উপর পর্যায়ক্রমে সংঘটিত হয় এবং অনেক সময়ই এটি তড়িৎ-রাসায়নিক বিক্রিয়ায় পর্যবসিত হতে দেখা যায়। পারিপার্শ্বিক অবস্থা এবং ধাতুর গুণাগুণ ও বৈশিষ্ট্য অনুসারে রাসায়নিক ক্রিয়া ত্বরান্বিত বা মন্দীভূত হতে পারে। শিল্পবস্তু যে কোনো ধাতুতে প্রস্তুত হোক না কেন, অবক্ষয় শুরু হলে বা অবক্ষয়-প্রক্রিয়া সক্রিয় থাকলে প্রথমে অবক্ষয়ের সম্ভাব্য কারণগুলি নির্ণয় করা দরকার। অনেক সময় ক্লোরিন ধাতব বস্তুর অবক্ষয়ের কারণ হয়; এইসব ক্ষেত্রে রাসায়নিক পদ্ধতিতে প্রথমে বস্তুকে ক্লোরিনমুক্ত করা দরকার। বস্তু অনেক সময় 'সম্ভ্রান্ত' আস্তরণ (noble patina) দ্বারা আবৃত থাকে। এই সম্ভ্রান্ত আস্তরণটিকে সুরক্ষিত করে এটি সংরক্ষণ করা উচিত। কারণ এটি বস্তুটিকে রক্ষা করতে সাহায্য করে। আবার অনেক সময় বস্তুর উপর ক্ষতিকর আস্তরণ (malignant patina) সৃষ্টি হতে দেখা যায়। যান্ত্রিক অথবা রাসায়নিক পদ্ধতিতে এটি অপসারিত করা যায়।

ক্ষয়িষ্ণু ও অবক্ষয়যুক্ত ধাতব শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য তিনটি পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়---(ক) দ্রাবক ব্যবহার করে; (খ) রাসায়নিক ও তড়িৎ বিজারণ পদ্ধতি; ও (গ) যান্ত্রিক পদ্ধতিতে। ধাতব বস্তুর বৈশিষ্ট্য, রাসায়নিক গঠন ও অবক্ষয় বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট ক্ষতির ধরনের উপর নির্ভর করে -- কী পদ্ধতিতে বস্তুর সুরক্ষা ও তা অবক্ষয়মুক্ত করা সম্ভব।

ক্ষয়িষ্ণু ধাতব শিল্পবস্তুকে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য প্রথমে বস্তুটির ভৌত পরীক্ষা দরকার, কারণ এই আস্তরণ বস্তুটিকে ক্ষয়িষ্ণু করে দেয়। নানান পদ্ধতিতে বস্তুর ভৌত পরীক্ষা করা যায়, যেমনঃ বস্তুটিকে খালি চোখে ও লেন্সের সাহায্যে পরীক্ষা করা, ছুঁচ দিয়ে গর্ত করে গর্ভধাতুর পরিমাণ নির্ণয় করা, চুম্বক দিয়ে পরীক্ষা করা ইত্যাদি। বস্তুর উপর যদি কোনো আস্তরণ সৃষ্টি হয়ে থাকে তাহলে তার রং, ঘনত্ব, কতখানি নিয়মিত (regular) গঠন, আস্তরণটি কতটা দৃঢ়, এবং বস্তুতে সূক্ষ্ম কারুকার্য বা খোদাই করা কিছু আছে কিনা তা ভালোভাবে পরীক্ষা

করতে হবে। পুরু আস্তরণযুক্ত বস্তুর ক্ষেত্রে এক্স-রে পদ্ধতিতে বস্তুর অভ্যন্তরীণ অবস্থা সম্পর্কে নিশ্চিত তথ্য পাওয়া সম্ভব। যদি কোনো শিল্পবস্তু দীর্ঘদিন মাটির নীচে পড়ে থাকে তাহলে অবক্ষয়ের হার নির্ভর করে পারিপার্শ্বিক মৃত্তিকার অম্লত্বের পরিমাণ, সরন্ধ্রতা (porosity) এবং দ্রবীভূত রাসায়নিকের পরিমাণের উপর। এই বস্তুগুলি জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে এসে বিদ্যুৎ-সংযোগ স্থাপনে সক্ষম হয়। ধাতুর অবক্ষয়ের পরিমাণবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বস্তুর ওজন বৃদ্ধি পায়।

মাটির নীচে পড়ে থাকা একটি ধাতব বস্তুতে যদি অবক্ষয়-বিক্রিয়া শুরু হয়ে থাকে এবং বস্তুটি যদি সচ্ছিদ্র হয় তাহলে এই ছিদ্রগুলিতে ক্ষতিকারক লবণ জমতে পারে। এই ধরনের বস্তুর উপর যদি 'সম্ভ্রান্ত' আস্তরণ সৃষ্টি হয় তাহলে স্বাভাবিকভাবেই ক্ষতিকারক লবণ বস্তুর আস্তরণের নীচে থেকে যেতে পারে।

যদি এই ধরনের বস্তুকে উৎখনন করে বাইরে নিয়ে আসা হয় তাহলে বস্তুর ভারসাম্য বিঘ্নিত হতে পারে, কারণ যখন এটি বাইরের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সংস্পর্শে আসে তখন নতুন করে রাসায়নিক বিক্রিয়া শুরু হতে পারে। এই রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে উপরের আস্তরণটির ঘনত্ব বাড়তে পারে এবং গর্ভধাতুর পরিমাণ কমতে পারে। অবশ্য কিছু কিছু ক্ষেত্রে আয়তন বৃদ্ধি পাওয়া সত্ত্বেও আস্তরণটি বস্তুকে সুরক্ষিত করতে সাহায্য করে। আবার মাটির নীচে যদি দীর্ঘদিন কোনো শিল্পবস্তু থাকে তাহলে এটি যে ক্ষয়িষ্ণু হবেই তার কোনো মানে নেই। বহু ক্ষেত্রে একেবারেই অবিকৃত অবস্থায় শিল্পবস্তু মাটির নীচে থেকে উদ্ধার করা হয়। ধাতব বস্তু যদি আর্দ্র ও অক্সিজেনযুক্ত পরিবেশে রাখা হয় তাহলে আস্তে আস্তে এটি মলিন ও বিবর্ণ হয়ে যেতে পারে। এছাড়া সালফিউরাস গ্যাস দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার ফলেও এই বস্তুগুলির উপরিভাগ মলিন হয়ে যেতে পারে। ধাতব বস্তুর বাহ্যিক এই রূপান্তরকে দ্যুতিহীন বা বিবর্ণ (Tarnish) অবস্থা বলা হয়।

সংগ্রহশালায় যেমন বিবিধ মৌল ধাতুর শিল্পবস্তু দেখা যায় সেইরকম বিভিন্ন ধাতু বিভিন্ন পরিমাণে মিশ্রিত করে যে ধাতু-সংকর (alloy) গঠিত হয় সেগুলি দিয়ে প্রস্তুত শিল্পবস্তুও পাওয়া যায়। আমরা জানি একাধিক ধাতুর সমসত্ত্ব বা অসমসত্ত্ব (homogeneous বা heterogeneous) মিশ্রণকে ধাতু-সংকর বলা হয়। উদাহরণ হিসাবে কয়েকটির নাম উল্লেখ করা গেল ঃ

নাম	উপাদান
পিতল ---	Cu : Zn (তামা ঃ দস্তা) ৭০-৮০% ঃ ৩০-২০%

ব্রোঞ্জ --	Cu : Sn (তামা ঃ টিন)
	৮০-৯০% ঃ ২০-১০%
কলঙ্কহীন ইস্পাত — (Stainless Steel)	Fe : Cr : Ni (লোহা ঃ ক্রোমিয়াম ঃ নিকেল)
ইস্পাত-সংকর —	Fe:Ni ; Fe:Mg (লোহা ঃ নিকেল, লোহা ঃ ম্যাগনেশিয়াম)
	৯০ ঃ ১০
জার্মান সিলভার ---	Cu : Zn : Ni (তামা ঃ দস্তা ঃ নিকেল)
	৫০-৬০ ঃ ৩০-২০ ঃ ২০
টাইপ মেটাল ---	Pb : Sb : Sn (সীসে ঃ অ্যাণ্টিমনি ঃ টিন)
	৮০ ঃ ১৫ ঃ ৫
ঝালাই ধাতু --	Pb : Sn (সীসে ঃ টিন)
	৫০ ঃ ৫০
গান মেটাল--	Cu : Sn : Zn (তামা ঃ টিন ঃ দস্তা)
	২৭ ঃ ৭০ ঃ ২-৩
মোনেট মেটাল--	Cu : Ni : Fe (তামা ঃ নিকেল ঃ লোহা)
	২৭ ঃ ৭০ ঃ ২-৩

ধাতু ও ধাতু-সংকরের শিল্পবস্তুগুলি যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য ধাতুর সাধারণ ধর্মগুলি জানা বিশেষ প্রয়োজন।

ধাতুর ভৌতধর্ম ঃ (i) ধাতব বস্তু দেখতে চকচকে ও উজ্জ্বল; (ii) আঘাত করলে বিশেষ একপ্রকার ধাতব শব্দ পাওয়া যায় (ব্যতিক্রমও আছে); (iii) নমনীয় ও সম্প্রসারণশীল (কিন্তু অ্যাণ্টিমনি ও বিসমাথ ভঙ্গুর এবং পারদ তরল); (iv) পারদ অল্প মাত্রায়, কিন্তু অন্য সব ধাতব বস্তু অধিক মাত্রায় তাপ ও তড়িতের পরিবাহী; (v) ধাতুর ঘনত্ব বেশি যদিও সোডিয়াম, পটাশিয়াম জলের চাইতে হালকা এবং ক্যালশিয়াম ও ম্যাগনেশিয়ামের ঘনত্ব অন্য ধাতুর তুলনায় কম; (vi) পারদ ছাড়া অন্য সব ধাতুর গলনাংক ও স্ফুটনাংক অ-ধাতুর চেয়ে বেশি; (vii) বিভিন্ন ধাতু গলিয়ে ও মিশ্রিত করে ধাতু-সংকর তৈরি করা যায়।

ধাতুর রাসায়নিক ধর্ম--- (i) **মৌলের তড়িৎ ধর্ম ঃ** ধাতু ধনাত্মক তড়িৎধর্মী (Electro-positive); তাই এগুলি ইলেকট্রন বর্জন করে ক্যাটায়নে পরিণত হয়। $Na - e \rightarrow Na^+$; তড়িৎ-বিশ্লেষণের সময় ধাতব যৌগের ধনাত্মক তড়িৎধর্মী ধাতব আয়ন বা ক্যাটায়ন ঋণাত্মক তড়িদ্দ্বারের দিকে আকর্ষিত হয়। যথা ঃ $NaCl \rightleftharpoons Na^+$ (ক্যাথোড) + Cl^-।

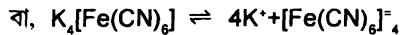
(ii) **অক্সাইডের প্রকৃতি ঃ** ধাতুর অক্সাইড (Cuo, Fe_2O_3,CaO) ধর্মে ক্ষারীয়। ধাতুর অক্সাইড অ্যাসিডকে প্রশমিত করে লবণ ও জল গঠন করতে পারে। যথা $Na_2O+2HCl=2NaCl+H_2O$। ব্যতিক্রম ঃ সাধারণত ধাতুর অক্সাইড ক্ষারীয়; কিন্তু দস্তা, অ্যালুমিনিয়াম, সীসা ইত্যাদির অক্সাইড (ZnO, Al_2O_3,PbO) অ্যাসিড ও ক্ষার উভয়ের সাথে বিক্রিয়ার ফলে লবণ গঠন করতে সক্ষম হয় বলে উভধর্মী। উচ্চতর যোজ্যতার ক্রোমিয়াম অক্সাইড ও ম্যাঙ্গানিজ অক্সাইড (CrO_8, Mn_2O_7) জাতীয় ধাতব অক্সাইডগুলি অ্যাসিড-ধর্মী।

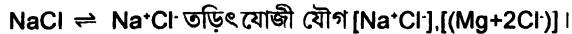
(iii) **অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া ঃ** ধাতুর শিল্পবস্তু সাধারণত ঘন ও লঘু HCl ও H_2SO_4-এ দ্রবীভূত হয় এবং হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপিত করে। $Zn+H_2SO_4= ZnSO_4+H_2$। ব্যতিক্রম ঃ তড়িৎ-রাসায়নিক তালিকায় হাইড্রোজেনের নীচে অবস্থিত কোনো ধাতু হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপন করতে পারে না।

(iv) **হ্যালোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া ঃ** ধাতব শিল্পবস্তু হ্যালোজেনের সঙ্গে হ্যালাইড যৌগ গঠন করে। যথা ঃ NaCl, $ZnCl_2$; এরূপ হ্যালাইড সাধারণত জলের সংস্পর্শে স্থায়ী থাকে; কিন্তু $FeCl_3$, $AlCl_3$ জলে আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়ে যায়। যেমন—$FeCl_3+3H_2O=Fe(OH)_3+3HCl$। এগুলি প্রধানত অনুদ্বায়ী (non-volatile) প্রকৃতির যৌগ। ব্যতিক্রম ঃ ধাতব হ্যালাইড সাধারণত অনুদ্বায়ী; কিন্তু স্ট্যানিক ও অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ($SnCl_4$,$AlCl_3$) উদ্বায়ী।

(v) **হাইড্রোজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া ঃ** ধাতব শিল্পবস্তু সাধারণত হাইড্রোজেনের সঙ্গে যে হাইড্রাইড যৌগগুলি গঠন করে সেই যৌগগুলি অনুদ্বায়ী; যথা NaH,CaH_2 ইত্যাদি। $2Na+H_2=2NaH$। জলীয় দ্রবণে এদের আর্দ্র-বিশ্লেষণ ঘটে ঃ $CaH_2+2H_2O=Ca(OH)_2+2H_2$।

(vi) **জটিল যৌগ গঠন ঃ** ধাতব শিল্পবস্তু জটিল লবণ (complex salt) গঠন করতে সক্ষম। এরূপ যৌগে ধাতু ক্যাটায়ন বা অ্যানায়ন উভয় আয়নের অংশ হতে সক্ষম। যথা ঃ
$[Cu(NH_3)_4] SO_4 \rightleftharpoons Cu(NH_3)_4^{++}+SO_4^{=}$

বা, $K_4[Fe(CN)_6] \rightleftharpoons 4K^{+}+[Fe(CN)_6]^{=}{}_4$

(vii) **যৌগের ইলেকট্রনীয় প্রকৃতি ঃ** ধাতু সাধারণত অ-ধাতুর সঙ্গে তড়িৎযোজী যৌগ গঠন করে। তাই এরূপ যৌগে দ্রবীভূত বা বিগলিত বা অস্থায়ী তড়িৎ-বিয়োজন ঘটতে পারে। যথা ঃ

$NaCl \rightleftharpoons Na^{+}Cl^{-}$ তড়িৎযোজী যৌগ $[Na^{+}Cl^{-}],[(Mg+2Cl^{-})]$।

ধাতুর রাসায়নিক ধর্ম ঃ (Electro-Chemical Character of Metals) ঃ কপার সালফেট দ্রবণে একটি লোহার দণ্ড যদি ডোবানো হয় তাহলে অধঃক্ষেপ ঘটে এবং লোহা দ্রবণে

দ্রবীভূত হয়। এই অধঃক্ষিপ্ত তামা লোহার পাতের উপর আস্তরণ ফেলে। অনুরূপভাবে সিলভার নাইট্রেট দ্রবণে যদি একটি জিংকের দণ্ড ডোবানো হয় তাহলে জিংক দ্রবীভূত হয় এবং সিলভার অধঃক্ষিপ্ত হয়। এই অধঃক্ষিপ্ত সিলভার জিংকদণ্ডের উপর প্রলেপ বা আস্তরণ সৃষ্টি করে। $Fe+CuSO_4 \rightarrow FeSO_4+Cu \rightarrow Zn+2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2+2Ag$ । কিন্তু যদি ফেরাস সালফেট দ্রবণে কপার দণ্ড ডোবানো হয় অথবা জিংক নাইট্রেট দ্রবণে সিলভার পাত ডোবানো হয় তাহলে কোনো বিক্রিয়া ঘটতে দেখা যায় না। এর মূল কারণ হল প্রশম ধাতব পরমাণু ইলেকট্রন বর্জন করে আয়নে রূপান্তরিত হলে পজিটিভ আয়ন গঠন করে। ধাতুমাত্রেই আয়নরূপে ক্যাটায়ন বা পজিটিভ আয়নে রূপান্তরিত হওয়ার প্রবণতা বিশেষভাবে দেখা যায় ঃ $M - ne \rightarrow M^{+n}$; $Na - e \rightarrow Na^{+}$; $Zn - 2\dot{e} \rightarrow Zn^{+2}$ । তাই ধাতুমাত্রই পজিটিভ তড়িৎধর্মী যদিও সমস্ত ধাতুর পজিটিভ আয়ন গঠন করার ক্ষমতা সমান নয়।

তড়িৎ-রাসায়নিক সারি (Electro-Chemical Series) ঃ বিভিন্ন ধাতুর তড়িৎ-

ধর্মের অর্থাৎ পজিটিভ আয়ন গঠনের ক্ষমতার ক্রমমাত্রা অনুযায়ী উচ্চতম পজিটিভ তড়িৎ-ধর্মী ধাতু হতে নিম্নতম পজিটিভ তড়িৎ-ধর্মী ধাতুসমূহ উপরে নীচে পর পর সাজালে ধাতুসমূহের যে সারি বা শ্রেণী গঠিত হয় তাকে ধাতুর তড়িৎ-রাসায়নিক সারি বা শ্রেণী (Electrochemical or Electromotive series) বলা হয়।

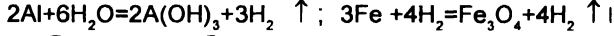
তড়িৎ- রাসায়নিক সারি ও ধাতুর রাসায়নিক ধর্ম ঃ তড়িৎ-রাসায়নিক তালিকায় ধাতুর স্থান নির্ণয় করে সাধারণভাবে বিভিন্ন ধাতুর রাসায়নিক ধর্ম নির্দেশ করা যায়। সারির উচ্চতম স্থানের ধাতুগুলি বিশেষ সক্রিয় এবং নিম্নতম স্থানের ধাতুগুলির সক্রিয়তা খুব কম।

ধাতুর সক্রিয়তা (Chemical reactivity) ঃ সারির উপর হতে নীচের দিকে অবস্থিত ধাতুর ক্ষেত্রে সক্রিয়তা ক্রমশ হ্রাস পায়। ধাতুর উপরে বায়ু, জল, অ্যাসিড ইত্যাদির বিক্রিয়ার ক্ষমতা বা রাসায়নিক সক্রিয়তাও ওপর থেকে নীচের দিকে ক্রমশ হ্রাস পায়। বস্তুত সারির সর্বোচ্চ স্থানে অবস্থিত পটাশিয়াম, সোডিয়াম ইত্যাদি ক্ষারীয় ধাতুগুলি সবচেয়ে সক্রিয় এবং সারির সর্বনিম্ন স্থানে অবস্থিত সোনা, রূপা, প্লাটিনাম ইত্যাদি সম্ভ্রান্ত ধাতু (noble metal)-গুলি সবচেয়ে নিষ্ক্রিয়।

ধাতুর উপর বায়ুর বিক্রিয়া ও যৌগগুলির ধাতুতে বিজারণ ঃ তড়িৎ-রাসায়নিক সারির উচ্চতম স্থানে অবস্থিত এই হালকা ও তীব্র ইলেকট্রোপজিটিভ ধাতুগুলি বায়ুর সঙ্গে স্বাভাবিক তাপে বিক্রিয়া ঘটিয়ে বিশেষ ধরনের স্থায়ী অক্সাইড গঠন করতে পারে। বায়ুতে দ্রুত বিক্রিয়ার ফলে এগুলির উপর অক্সাইডের একটি আস্তরণ পড়ে বলে শুষ্ক বায়ুতে বাস্তব ক্ষেত্রে এগুলির বিক্রিয়া শুরু হওয়ার পরই বন্ধ হয়ে যায়। তাই এদের পূর্ণ বিক্রিয়ার জন্য আর্দ্র বায়ুর বিশেষ প্রয়োজন; যেমন $4Na+O_2=2Na_2O$; $2Ca+O_2=2CaO$; লঘু ধাতুর অক্সাইড জলের সঙ্গে দ্রবণীয় হাইড্রক্সাইড গঠন করতে পারে এবং এদের হাইড্রক্সাইড তীব্র ক্ষারধর্মী (alkaline). $K_2O+H_2O=2KOH$। অপেক্ষাকৃত নিম্নতর স্থানের কম ইলেকট্রোপজিটিভ ভারী ধাতু (heavy metals) - আয়রন, টিন, লেড, ইত্যাদি --- অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটাতে পারে না। এদের অক্সাইড গঠনের জন্য উচ্চতাপ প্রয়োজন। সারির নিম্নতম স্থানে সবচেয়ে কম ইলেকট্রো-পজিটিভ সম্ভ্রান্ত ধাতু-- সিলভার, গোল্ড ও প্লাটিনাম --- প্রত্যক্ষভাবে অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটিয়ে অক্সাইড গঠন করতে পারে না।

ধাতুর উপর জলের বিক্রিয়া ঃ সারির উচ্চতম স্থানে অবস্থিত এই ক্ষারীয় ধাতুগুলি জলের সঙ্গে তীব্রভাবে বিক্রিয়া ঘটিয়ে দ্রবণীয় হাইড্রক্সাইড বা ক্ষার এবং হাইড্রোজেন উৎপন্ন করতে সক্ষম হয়। সারির মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থিত ভারী ধাতুগুলি উচ্চতাপে বাষ্পের সঙ্গে

বিক্রিয়া ঘটিয়ে হাইড্রোজেন ও অদ্রবণীয় অক্সাইড বা হাইড্রক্সাইড গঠন করতে পারে। অনেক সময় এই ধরনের অক্সাইড বা হাইড্রক্সাইড ধাতুর উপর আস্তরণ সৃষ্টি করে ধাতব শিল্পবস্তুকে রক্ষা করে বলে বাষ্পের বিক্রিয়া খুব আস্তে আস্তে ঘটতে দেখা যায়।

$$2Al+6H_2O=2A(OH)_3+3H_2\uparrow;\quad 3Fe+4H_2=Fe_3O_4+4H_2\uparrow$$।

হাইড্রোজেনের নীচে অবস্থিত ভারী ও নিষ্ক্রিয় ধাতুগুলি উচ্চতাপে ও বাষ্পের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটাতে সক্ষম নয়।

ধাতুর উপর অ্যাসিডের বিক্রিয়া ঃ তড়িৎ-রাসায়নিক সারির হাইড্রোজেনের উপর অবস্থিত সমস্ত ধাতু লঘু অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ার ফলে হাইড্রোজেন অপসারণ বা উৎপন্ন করতে পারে। কিন্তু হাইড্রোজেনের নীচে অবস্থিত কপার, সিলভার, গোল্ড ইত্যাদি ধাতু অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটাতে পারে না।

অপেক্ষাকৃত কম ক্ষারধর্মী ধাতুগুলি বিস্ফোরণের আকারে অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটায়। মধ্যম-ভারী ধাতু যেমন অ্যালুমিনিয়াম, জিংক, আয়রন ইত্যাদি ধাতুর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ যদি ধাতুর উপর আচ্ছাদক (protective) আবরণ সৃষ্টি না করে তবে এরূপ বিক্রিয়াগুলিও বেশ তীব্রবেগে হতে দেখা যায়। অবশ্য অ্যাসিডের তীব্রতা, ঘনত্ব, বিক্রিয়ার তাপমাত্রা, ধাতুর বিশুদ্ধতা প্রভৃতির উপর ধাতু ও অ্যাসিডের বিক্রিয়া নির্ভর করে। মৃদু কার্বনিক অ্যাসিড (H_2CO_3) বা অ্যাসেটিক অ্যাসিড (CH_3COOH) খুব আস্তে আস্তে ধাতুর উপর বিক্রিয়া ঘটায়। লোহা ও সীসার উপর শীতল ও ঘন অ্যাসিড বিক্রিয়া ঘটাতে পারে না, কিন্তু উত্তপ্ত অ্যাসিডে বিক্রিয়া ঘটে। বিশুদ্ধ দস্তা সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটাতে অক্ষম।

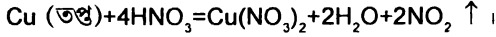
ধাতুর দ্বারা প্রতিস্থাপন ঃ তড়িৎ-রাসায়নিক সারির ক্রম অনুসারে উচ্চতর স্থানে অবস্থিত ধাতুগুলি নিম্নতর স্থানে অবস্থিত ধাতু থেকে অপেক্ষাকৃত অধিক পজিটিভ তড়িৎধর্মী।

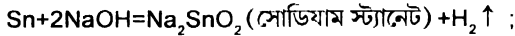
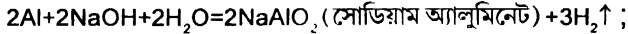
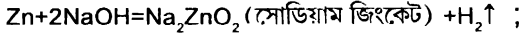
উচ্চতর পজিটিভ তড়িৎ ধর্মী ধাতুগুলির ইলেকট্রন বর্জনের বা ক্যাটায়ন গঠনের প্রবণতা নিম্নতর পজিটিভ তড়িৎধর্মী ধাতুর থেকে অধিকতর। তাই তড়িৎ-রাসায়নিক সারির ক্রম অনুসারে উচ্চতর স্থানে অবস্থিত অধিকতর পজিটিভ তড়িৎধর্মী ধাতু নিম্নতর স্থানের অপেক্ষাকৃত কম পজিটিভ তড়িৎধর্মী ধাতুর লবণ থেকে সেই ধাতুকে প্রতিস্থাপিত করতে সক্ষম হয়। কিন্তু নিম্নতর স্থানের অপেক্ষাকৃত কম পজিটিভ তড়িৎধর্মী ধাতু উচ্চতর স্থানের অধিকতর পজিটিভ ধাতুকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে না।

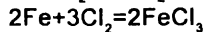
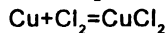
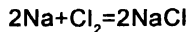
ধাতুর বিজারণ-ক্ষমতা ঃ তড়িৎ-রাসায়নিক সারির উচ্চতর স্থানে অবস্থিত ক্ষারীয় ধাতুর প্রবল বিজারণ-ধর্ম বর্তমান। নিম্নতর স্থানে অবস্থিত ভারী ধাতুগুলির বিজারণ-ক্ষমতা

নেই। সোডিয়াম ও পটাশিয়াম তীব্র বিজারণধর্মী ধাতু কিন্তু কপার বা সিলভারের প্রায় কোনো বিজারণ-ক্ষমতা নেই। লোহার তুলনায় অ্যালুমিনিয়ামের বিজারণধর্ম অপেক্ষাকৃত উচ্চতর।

ধাতুর উপর নাইট্রিক অ্যাসিডের বিক্রিয়া ঃ হাইড্রোজেন অপেক্ষা উচ্চতর ইলেকট্রোপজিটিভ ধাতুর সঙ্গে অন্যান্য অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় সাধারণত হাইড্রোজেন উৎপন্ন হয়। কিন্তু HNO_3 বিক্রিয়া ঘটায় অন্যভাবে। নাইট্রিক অ্যাসিড সোনা বা প্লাটিনামের উপর কোনো বিক্রিয়া ঘটাতে পারে না। অধিকাংশ ধাতু HNO_3-র সঙ্গে বিক্রিয়ার ফলে নাইট্রেট লবণ, জল ও নাইট্রোজেন অক্সাইড এবং কোনো কোনো জায়গায় আবার অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট লবণ তৈরি করে। নাইট্রিক অ্যাসিড একটি উচ্চক্ষমতাসম্পন্ন জারক দ্রব্য। নাইট্রিক অ্যাসিডের জারণক্ষমতার জন্য এরূপ বিক্রিয়া ঘটতে দেখা যায় ঃ

$$Cu\ (\text{তপ্ত}) + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2 \uparrow$$ ।

ধাতুর ওপর কস্টিক সোডার বিক্রিয়া ঃ জিংক, অ্যালুমিনিয়াম এবং টিন— সোডিয়াম বা পটাশিয়াম হাইড্রক্সাইডের সঙ্গে বিক্রিয়ার ফলে হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে। এ ছাড়া অন্যান্য ধাতুর উপর সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের বিশেষ কোনো ক্রিয়া দেখা যায় না।

$$Zn + 2NaOH = Na_2ZnO_2\ (\text{সোডিয়াম জিংকেট}) + H_2 \uparrow\ ;$$
$$2Al + 2NaOH + 2H_2O = 2NaAlO_2\ (\text{সোডিয়াম অ্যালুমিনেট}) + 3H_2 \uparrow\ ;$$
$$Sn + 2NaOH = Na_2SnO_2\ (\text{সোডিযাম স্ট্যানেট}) + H_2 \uparrow\ ;$$

ধাতুর উপর ক্লোরিনের বিক্রিয়া ঃ ক্লোরিন একটি তীব্র-নেগেটিভ তড়িৎধর্মী অধাতু। স্বাভাবিক পজিটিভ তড়িৎধর্মী সোডিয়াম, পটাশিয়াম এবং উত্তপ্ত ক্যালশিয়াম ও ম্যাগনেশিয়াম, জিংক, কপার ও টিন ক্লোরিন গ্যাসের মধ্যে উজ্জ্বল শিখায় জ্বলে ওঠে এবং ধাতুর ক্লোরাইড গঠন করতে পারে। প্লাটিনাম ধাতু ছাড়া অন্য সব ধাতু ক্লোরিনের সঙ্গে বিক্রিয়ার ফলে ক্লোরাইড গঠনে সক্ষম।

$$2Na + Cl_2 = 2NaCl$$
$$Cu + Cl_2 = CuCl_2$$
$$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$$

সালফারের সঙ্গে ধাতুর বিক্রিয়া ঃ সোনা ও প্লাটিনাম ব্যতীত সব ধাতু সালফারের সংস্পর্শে এলে সালফাইড যৌগ গঠন করতে পারে। $Fe + S = FeS$; $Hg + S = HgS$।

অক্সাইড ও হাইড্রক্সাইড ঃ প্রায় সমস্ত ধাতুই অক্সাইড এবং অনেক ধাতুই হাইড্রক্সাইড যৌগ গঠন করতে পারে। আবার কোনো কোনো ধাতু একাধিক অক্সাইড গঠন করতে পারে যথা ঃ Na_2O, Na_2O_2 ; FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4 ; PbO, Pb_2O_3, PbO_2,Pb_3O_4 ; CuO, Cu_2O ইত্যাদি।

দ্রাবক ব্যবহার করে শিল্পবস্তু সংরক্ষণ ঃ ধাতব শিল্পবস্তুর উপরিভাগ ক্ষয়মুক্ত রেখে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করার জন্য নানা ধরনের দ্রাবক ব্যবহার করা হয়। অবশ্য বস্তুর উপর ক্ষয়ের কারণ ও আস্তরণটির রাসায়নিক বিশ্লেষণ, বস্তুর ভৌত পরীক্ষা ইত্যাদি করার পরই কী ধরনের দ্রাবক ব্যবহার করা দরকার তা নির্ণয় করা হয়। দ্রাবকগুলি বস্তুর উপরিভাগের আস্তরণটিকে নরম করে দেয় এবং অনেক সময় আস্তরণটিকে দ্রবীভূত করতে পারে। দ্রাবক ব্যবহারের ফলে যদি আস্তরণটি নরম হয়ে যায় তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে এগুলি উপরিভাগ থেকে তুলে পরিষ্কার করা যায়।

রূপা এবং রূপার সংকর-ধাতুব উপরিভাগটি আস্তরণমুক্ত ও ক্ষয়-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করার জন্য নানান ধরনের দ্রাবক ব্যবহার করতে দেখা যায় ঃ যেমন গাঢ় গরম জলীয় অ্যামোনিয়া দ্রবণ, পটাশিয়াম সায়ানাইড, নাইট্রিক অ্যাসিড (৫%), গরম ফরমিক অ্যাসিড (৩০%), ক্ষারীয় রচেলী সল্ট , সালফিউরিক অ্যাসিড (৫%), সিলভার ডিপ, অ্যামোনিয়াম থায়োসালফেট ও লিসাপল, থায়োইউরিয়া ও লিসাপল, সাইট্রিক অ্যাসিড (৫%), সিলভার নাইট্রেট (২০%), গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ও ফেরিক ক্লোরাইডের মিশ্রণ (১০ঃ১), গ্লাসিয়েল অ্যাসেটিক অ্যাসিড ও ২০ আয়তন হাইড্রোজেন পারক্সাইডের মিশ্রণ (৩ঃ১)।

তামার শিল্পবস্তুগুলির ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত দ্রাবক ব্যবহার করতে দেখা যায় ঃ সালফিউরিক অ্যাসিড (৫-১০% অথবা ১৫-২০%), সাইট্রিক অ্যাসিড (৫%), সোডিয়াম সেসকিউ কার্বনেট (৫%), ফরমিক অ্যাসিড (৩০%), নাইট্রিক অ্যাসিড (১%), ক্ষারীয় রচেলী সল্ট ও পরে সালফিউরিক অ্যাসিড (১০%) , সোডিয়াম হেক্সামেটাফসফেট (ক্যালগন) ৫% অথবা২৫% (প্রয়োজন অনুযায়ী), দস্তা ও সালফিউরিক অ্যাসিড, ইত্যাদি।

সীসার শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য নিম্নলিখিত দ্রাবকগুলি প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করা যায় ঃ প্রথমে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড উপরে অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট দিয়ে পরিষ্কার করা।

লোহা ও স্টীলের শিল্পবস্তুতে মরিচা নরম ও দ্রবীভূত করে সংরক্ষণ করার কাজে নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থগুলি ব্যবহার করা যায়। মরিচা নরম করার জন্য প্যারাফিন তৈল, প্লাস-গ্যাস ফ্লুয়িড-এ, পেট্রোলিয়াম-জেলি, ক্লক অয়েল এবং ল্যানোলিনের মিশ্রণ, ডিঅক্সিডাইন, জেনোলাইট ; এবং মরিচা দ্রবীভূত করার কাজে অক্সালিক অ্যাসিড, সাইট্রিক অ্যাসিড (অ্যামোনিয়া

মিশ্রিত করে প্রশমিত করার পর), ডিঅক্সিডাইন, জেনোলাইট ব্যবহার করা যায়।

বিজারণ-পদ্ধতি (Reduction Methods) ঃ সাধারণত দুটি পদ্ধতিতে ক্ষয়িষ্ণু, অবক্ষয়যুক্ত ধাতব শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করা যায় ঃ (ক) বিদ্যুৎ-রাসায়নিক বিজারণ-পদ্ধতি (Electro-Chemical Reduction Method) এবং (খ) তড়িৎ বিশ্লিষ্ট বিজারণ-পদ্ধতি (Electrolytic Reduction Method)।

(ক) বিদ্যুৎ-রাসায়নিক বিজারণ-পদ্ধতি ঃ একটি লোহার পাত্র নিতে হবে এবং তার মধ্যে কিছুটা দস্তার দানা রেখে কস্টিক সোডার দ্রবণ (১০ শতাংশ অথবা বেশি) প্রয়োজনমতো পাত্রটিতে ভরে নিতে হবে। ক্ষয়মুক্ত করার জন্য ধাতব শিল্পবস্তুটিকে এখন এই দ্রবণে নিমজ্জিত করা দরকার। লোহার পাত্রটিকে এবার বুনসেন বার্নারের উপর রেখে গরম করা দরকার। গরম করার ফলে দ্রবণটির পরিমাণ কমে যাবে ; মধ্যে মধ্যে পরিশ্রুত জল দ্রবণটিতে যুক্ত করা দরকার। এইভাবে দ্রবণটি গরম করার সময় একটি ঝাঁঝালো গন্ধ দ্রবণ থেকে নির্গত হতে থাকে। তাপবৃদ্ধিকালে রাসায়নিক বিক্রিয়া ত্বরান্বিত হতে দেখা যায়। কিছুক্ষণ গরম দ্রবণের মধ্যে থাকার ফলে বস্তুর উপরের আস্তরণটি নরম হয়ে যায় এবং যদি কোনো রং বস্তুটিকে আবৃত করে রাখে তাও লুপ্ত হয়। এবার যান্ত্রিক পদ্ধতিতে বস্তুটিকে দ্রবণ থেকে বার করে নিয়ে এটি প্রবহমান জলস্রোতে ধুয়ে পরিষ্কার করে নিতে হবে। যদি বস্তুর উপর কোনো রং লেগে থাকে তা এতে পরিষ্কার হয়ে যাবে। এটি এমনভাবে পরিষ্কার করা দরকার যাতে এতে অবশিষ্ট কোনো ক্লোরাইড না থাকে কারণ সামান্য পরিমাণ ক্লোরাইড থেকে গেলে তা পরবর্তীকালে আবার বস্তুটিকে আক্রমণ করতে পারে। বস্তুর গুণাগুণ, আস্তরণের রাসায়নিক গঠন, ঘনত্ব ও গর্ভধাতুর পরিমাণ বিশেষভাবে পরীক্ষা করার পর তড়িৎবিশ্লেষ্য (Electrolyte) হিসাবে কস্টিক সোড়া দ্রবণের ঘনত্ব কম না বেশি হবে তা স্থির করা উচিত। এইভাবে বিজারিত করার পরও যদি বস্তুটি ক্ষয়মুক্ত না হয় তাহলে এই পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি করে ক্ষয়মুক্ত করা যায়।

অনেক সময় তামার বস্তুর উপর কপার অক্সাইডের একটি আস্তরণ পাওয়া যেতে পারে যা পরিষ্কার করা খুব কঠিন ব্যাপার। এটি পরিষ্কার করার জন্য কোনো যান্ত্রিক পদ্ধতির সাহায্য নেওয়া উচিত নয় কারণ এতে বস্তুটির নষ্ট হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। অবশ্য যদি অন্য কোনো পদ্ধতিতে এই আস্তরণ মুক্ত করা না যায় তাহলে অভিজ্ঞ মিউজিওলজিস্টের সহায়তায় খুব সাবধানে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে আস্তরণটি পরিষ্কার করা যায়। অনেক সময় কপার অক্সাইড আস্তরণটি বস্তুর উপর থেকে অপসারিত করার পর নীচে সবুজ রঙের রাসায়নিক পদার্থ লেগে থাকতে দেখা যায়। এক্ষেত্রে আবার বিজারিত করে এই সবুজ রং পরিষ্কার করা দরকার।

এই পদ্ধতিতে শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে যে পদ্ধতি অবলম্বন

করা হয় তা হল ঃ (১) যদি বস্তুটি ধাতব অক্সাইড ছাড়া চুন-জাতীয় দ্রব্য দিয়ে আবৃত থাকে তাহলে কস্টিক সোডার দ্রবণ তড়িৎ বিশ্লেষ্য হিসাবে ব্যবহার না করে ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা যায়; (২) যদি বস্তুর কোনো একটি বিশেষ অংশ ক্ষয়মুক্ত করার দরকার হয় তাহলে এই জায়গায় দস্তার পাউডার লাগিয়ে তারপর ৯০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড ফোঁটা ফোঁটা করে প্রয়োগ করা যায়। (৩) রূপার শিল্পবস্তুতে যদি খুব অল্প পরিমাণ আস্তরণ পাওয়া যায় তাহলে দস্তা ও ফরমিক অ্যাসিড ব্যবহার করে ক্ষয়মুক্ত ও সংরক্ষণ করা যায়। দস্তার পরিবর্তে অনেক সময় অ্যালুমিনিয়াম ব্যবহার করা যায়।

(খ) **তড়িৎবিশ্লিষ্ট বিজারণ** (Electrolytic reduction) ঃ এই পদ্ধতিতে আস্তরণযুক্ত ধাতব শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করা সম্ভব। সংরক্ষণ করার জন্য নির্দিষ্ট শিল্পবস্তুকে ঋণাত্মক তড়িদ্দ্বার (Negative electrode) বা ক্যাথোড (Cathode) হিসাবে ব্যবহার করা হয়। উপযুক্ত তড়িৎবিশ্লেষ্য হিসাবে কস্টিক সোডার দ্রবণ ও ধনাত্মক তড়িদ্দ্বার(Positive electrode) বা অ্যানোড হিসাবে দুটি লোহার খণ্ড ব্যবহার করা যায়। প্রয়োজনমত তড়িৎবিশ্লেষ্য দ্রবণ একটি পাত্রে নেওয়ার পর এতে ক্যাথোড (শিল্পবস্তু) ও অ্যানোড (লোহার খণ্ড) নিমজ্জিত করা দরকার এবং ব্যাটারি থেকে বা সরাসরি প্রয়োজনমতো বিদ্যুৎ পরিবাহিত করা প্রয়োজন। বিদ্যুৎপ্রবাহ শুরু হলে ক্যাথোড থেকে হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত হতে দেখা যায় এবং বস্তুর উপর আবৃত আস্তরণটি আস্তে আস্তে বিজারিত হতে থাকে। বস্তুতে যদি লবণাক্ত কোনো দ্রব্য থাকে তাহলে তা ভেঙে যায়। এইভাবে যখন শিল্পবস্তু বিজারিত করা হয় তখন ক্লোরাইড লবণ ক্যাথোড থেকে স্থানান্তরিত হয়ে অ্যানোডে জমা হয়। খুব বেশি ক্ষয়িষ্ণু ও আস্তরণযুক্ত বস্তুর ক্ষেত্রে এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে ভালো ফল পাওয়া যায়।

তড়িৎবিশ্লিষ্ট বিজারণ-পদ্ধতিতে শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য নিম্নলিখিত জিনিসগুলি দরকার : একটি কাঁচের পাত্র, দুটি লোহার পাত, কয়েকটি পেতলের দণ্ড, তামার তার, তড়িৎবিশ্লেষ্য (৫ শতাংশ) কস্টিক সোডা দ্রবণ, বিদ্যুৎ প্রবাহিত করার জন্য ব্যাটারি অথবা সরাসরি বিদ্যুৎ প্রবাহিত করার যথাযথ যান্ত্রিক বন্দোবস্ত, বিদ্যুৎ-প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য রোধ (Resistance) ব্যবহার করা বিশেষ প্রয়োজন।

পদ্ধতি ঃ সাধারণত কাঁচের পাত্রে প্রয়োজনমত কস্টিক সোডার দ্রবণ নিতে হবে; এটি তড়িৎবিশ্লেষ্য হিসাবে ব্যবহার করা হয়। তড়িৎবিশ্লেষ্যের পরিমাণ নির্ভর করে বস্তুর আয়তনের উপর। কস্টিক সোডার দ্রবণ ৫ শতাংশ অথবা তার বেশিও হতে পারে। এটি নির্ভর করে তড়িদ্দ্বারের (Electrodes) আয়তনের উপর। ক্ষয়মুক্ত করার জন্য প্রথমে শিল্পবস্তুটিকে নিয়ে একটি তামার

তারে বাঁধতে হবে এবং তারপর পাত্রের উপর আড়াআড়ি করে রাখা পেতলের দণ্ডের সঙ্গে বেঁধে বস্তুটিকে তড়িৎবিশ্লেষ্য দ্রবণের মধ্যে সম্পূর্ণভাবে নিমজ্জিত করতে হবে। এটিকে ক্যাথোড বা ঋণাত্মক তড়িদ্দ্বার (Negative Electrode) হিসাবে ব্যবহার করা হয়। এখন ক্যাথোড থেকে দুদিকে সমদূরত্বে দুটি লোহার পাত একইভাবে তামার তারে বেঁধে নিয়ে পাতের উপর রাখা পেতলের দণ্ডের সঙ্গে বেঁধে তড়িৎবিশ্লেষ্য দ্রবণে নিমজ্জিত করতে হবে। এগুলি অ্যানোড বা ধনাত্মক তড়িদ্দ্বার(Positive Electrodes) হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এবারে নিয়ন্ত্রক (Resistance)-এর সাহায্যে প্রয়োজনমত বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা দরকার। বিদ্যুৎপ্রবাহ শুরু হলে ক্যাথোড থেকে বুদবুদ আকারে গ্যাস নির্গত হতে থাকে। লোহা ও ইস্পাতের ক্ষেত্রে বিদ্যুৎপ্রবাহের পরিমাণের অল্প তারতম্য হলে খুব বেশি সমস্যা দেখা যায় না কিন্তু তামা ও রূপার বস্তুর ক্ষেত্রে বিদ্যুৎ-প্রবাহ অন্তত প্রতি স্কোয়ার ডেসিমিটারে ২ অ্যাম্পিয়ারের নীচে যাতে না হয় সেদিকে বিশেষভাবে লক্ষ রাখা দরকার। বিদ্যুৎপ্রবাহ এর কম হলে ক্ষয়যুক্ত শিল্পবস্তুর উপর একটি আস্তরণ পড়তে পারে। যথাযথ পরিমাণ বিদ্যুৎপ্রবাহ চালু ও নিয়ন্ত্রণ করার জন্য নিয়ন্ত্রক ও অ্যামমিটার ব্যবহার করা উচিত।

লোহার খণ্ডগুলি যা অ্যানোড হিসাবে ব্যবহৃত হয় সেগুলি তড়িৎবিশ্লিষ্ট বিজারণ-পদ্ধতিতে ক্ষয়মুক্ত করার সময় সাংঘাতিকভাবে আক্রান্ত হতে পারে; ফলে গ্রাফাইট অথবা কার্বন দণ্ড লোহার পরিবর্তে ব্যবহার করা যায়। কিন্তু যে ক্ষারীয় দ্রবণ তড়িৎবিশ্লেষ্য হিসাবে ব্যবহার করা হয় তা এর ফলে ভেঙে যেতে পারে এবং বস্তুর উপর একটি প্রলেপ পড়তে পারে।

ক্ষয়িষ্ণু, আস্তরণযুক্ত বস্তুর ক্ষেত্রে কত সময় এবং কী পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা দরকার তা নির্ভর করে বস্তুর গর্ভধাতু, আস্তরণের রাসায়নিক ধর্ম, ঘনত্ব ও বস্তুর আয়তনের উপর। অনেক ক্ষেত্রে বিজারিত করার সময় বস্তুকে প্রলেপমুক্ত করার জন্য বাইরে এনে ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা দরকার। এটি বিদ্যুৎপ্রবাহ চালু থাকা অবস্থাতে বস্তুকে বাইরে এনে করা উচিত। বিদ্যুৎ-প্রবাহ বন্ধ করার পর বস্তুটিকে একেবারেই তড়িৎবিশ্লেষ্যে নিমজ্জিত রাখা ঠিক নয়, এতে বস্তুর মারাত্মক ক্ষতি হতে পারে।

সবশেষে মুক্ত বস্তুটিকে প্রবহমান পরিশ্রুত জলস্রোতে ধুয়ে নিয়ে তারপর শুকনো করতে হবে। এখন শুকনো বস্তুটিকে সুরক্ষিত করার জন্য উপরে একটি ল্যাকার-প্রলেপ লাগাতে হবে।

যান্ত্রিক পদ্ধতি ঃ ধাতব শিল্পবস্তু যথাযথ পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করার জন্য নানান ধরনের দ্রাবক অথবা বিজারণ-পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়। কিন্তু অনেক সময় আবার রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সুফল পাওয়ার জন্য কতকগুলি যান্ত্রিক পদ্ধতি প্রযুক্ত হয়। যান্ত্রিক পদ্ধতিতেও বস্তুর

উপরিভাগটি ক্ষয়মুক্ত ও পরিষ্কার করা যায়।

ছুঁচ ও চিজেল দিয়ে বস্তুর উপরিভাগ পরিষ্কার করা ঃ বিশেষ ধরনের ছুঁচ ও চিজেল ব্যবহার করে বস্তুর উপরের আস্তরণটি পরিষ্কার করা যায়। এছাড়াও নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলিতে বস্তুর উপরিভাগ পরিষ্কার করা যায়।

তুলে নেওয়া (Picking) ঃ বস্তুর উপরিভাগে মরিচা পরিষ্কার করার জন্য চিমটে ও ছুঁচ ব্যবহার করে মরিচার কণাগুলি আস্তে আস্তে তুলে আনা যায়।

ফালি করে ও চেঁচে ফেলা ঃ ছোটো চিজেল ও স্বর্ণকারের ব্যবহৃত হাতুড়ি দিয়ে ধাতব বস্তুর উপরের ক্ষতিকারক আস্তরণ পরিষ্কার করা যায়। অবশ্য যদি বস্তুটি পাতলা ও দুর্বল হয় তাহলে চিজেল ব্যবহার করা উচিত নয় কারণ এতে বস্তুটি ভেঙে যেতে পারে। এছাড়াও বস্তুর উপরিভাগ যান্ত্রিক পদ্ধতিতে চেঁচে বা চিজেলে ময়লামুক্ত করা যায়।

চূর্ণন (Grinding) ঃ বস্তুর উপর যখন আস্তরণটি খুব দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে তখন চূর্ণন পদ্ধতিতে আস্তরণটিকে চূর্ণ করে তারপর পরিষ্কার করা যায়। এটি করার জন্য যথেষ্ট যান্ত্রিক বন্দোবস্ত থাকা দরকার।

কেটে আলাদা করা ঃ রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ধাতব শিল্পবস্তু একটির সঙ্গে আর একটি এমনভাবে লেগে থাকে যা সহজে আলাদা করা যায় না। এই ধরনের শিল্পবস্তু করাত দিয়ে কেটে আলাদা করার দরকার হয়।

ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা ঃ অনেক সময় বস্তুর উপর লেগে থাকা ময়লা ও আস্তরণ বিশেষ ধরনের ধাতব ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা যায়।

ধাতব শিল্পবস্তুকে ধুয়ে পরিষ্কার করা ঃ দ্রাবক ব্যবহার করে, বিজারণ-পদ্ধতি বা যান্ত্রিক পদ্ধতিতে ধাতব শিল্পবস্তুকে ক্ষয়মুক্ত করা যায়। কিন্তু বস্তু ক্ষয়মুক্ত করার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করা হোক না কেন, ময়লামুক্ত করার পর খুব ভালোভাবে ধুয়ে এটি পরিষ্কার করা উচিত। কারণ অনেক সময় বস্তুর উপর নানা ধরনের ক্লোরাইড লবণ বা অবাঞ্ছিত বস্তুর সামান্যতম অবশিষ্টাংশ থেকে যেতেও পারে এবং এগুলিতে কালক্রমে আবার ক্ষয় দেখা দিতে পারে। বস্তুটিকে ধুয়ে পরিষ্কার করার জন্য প্রবহমান জলস্রোতের নীচে রেখে একটি নরম ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে। অনেক সময় বস্তুর উপরিভাগটি ক্ষয়মুক্ত করার পর রন্ধ্র দেখা যায় এবং এতে ক্লোরাইড লবণ জমা থাকতে পারে। এই ধরনের জমা ক্লোরাইডকে মুক্ত করার জন্য দীর্ঘ সময় পরিশ্রুত জলের নীচে বস্তুটিকে নিমজ্জিত রাখতে হবে এবং একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর পরিশ্রুত জল পালটে নতুন জল এতে যোগ করতে হবে। সম্পূর্ণভাবে বস্তুটি ক্লোরাইডমুক্ত হল কিনা সে সম্বন্ধে সিলভার নাইট্রেট পরীক্ষা করে নিশ্চিত হওয়া যায়। তবে দুর্বল, ভঙ্গুর বস্তুকে ক্ষয়মুক্ত করার পর ঠিক

কীভাবে ধুয়ে পরিষ্কার করা সম্ভব সে সম্বন্ধে অভিজ্ঞ মিউজিওলজিস্টের পরামর্শ গ্রহণ করা উচিত।

শুষ্ক করা ঃ ধাতব শিল্পবস্তুকে ধুয়ে পরিষ্কার করার পর সাধারণত দুভাবে শুষ্ক করা যায়ঃ (১) তাপ দিয়ে, (২) অ্যাসিটোন গাহ্ ব্যবহার করে।

(১) তাপ প্রয়োগ করে ঃ ধাতব বস্তুকে বিদ্যুৎ-চুল্লীর উপর রেখে ১০৫° সেণ্টিগ্রেড তাপ প্রয়োগ করে সম্পূর্ণভাবে শুকনো করা সম্ভব। লোহা, তামা, রূপার বস্তুকে এইভাবে শুকনো করে সন্তোষজনক ফল পাওয়া যায়।

(২) অ্যাসিটোন গাহ্ ব্যবহার করে ঃ এ ছাড়াও বস্তুকে শুকনো করার জন্য প্রথমে অ্যাসিটোন গাহতে নিমজ্জিত করে তারপর বার করে নিয়ে ডেসিকেটারের মধ্যে রাখতে হবে। ডেসিকেটারটিকে অবশ্য এজন্য সম্পূর্ণভাবে বায়ুমুক্ত করা দরকার।

বস্তুর সুরক্ষার জন্য প্রলেপ দেওয়া ঃ শুকনো বস্তুটিকে এবারে সুরক্ষিত করার জন্য এর উপর নানা ধরনের দ্রব্যের একটি পাতলা প্রলেপ দেওয়া হয়। যে বস্তুগুলি ধাতব শিল্পবস্তুর উপর প্রলেপ দেওয়ার কাজে ব্যবহৃত হয় সেগুলি হল--- অ্যারকালিন, ফ্রাজিলিন, পলিভিনাইল অ্যাসিটেট, পলিমেথাক্রাইলেট, প্যারাফিন, মোম, বিটুম্যাসটিক-পেণ্ট, ল্যানোলিন-মিশ্রণ, ভেসিলিন, পেট্রোলিয়াম জেলি ইত্যাদি।

সব ধরনের ধাতব শিল্পবস্তুকে সালফার গ্যাস ও ধুলোবালিমুক্ত করে, পরিষ্কার, পরিমিত আর্দ্র ও তাপযুক্ত কক্ষে সংরক্ষণ করা উচিত।

লোহা ও ইস্পাত ঃ ব্রোঞ্জ আবিষ্কারের প্রায় দুই হাজার বৎসর পরে লোহার ব্যবহার শুরু হয়। খ্রীষ্টপূর্ব অষ্টম শতাব্দীতে লোহা খুবই মূল্যবান ধাতু হিসাবে পরিচিত ছিল। গ্রীসের কবি হোমারের সময় পর্যন্ত লোহা ও সোনার মূল্য সমান ছিল। অনেকে মনে করেন লোহা ভারতবর্ষে প্রথম আবিষ্কৃত হয়। কিন্তু কেউ কেউ মনে করেন এশিয়া মাইনরের মেসোপটোমিয়াতে প্রথম লোহা-নিষ্কাশন পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়। রোমান সাম্রাজ্যের কালে ভারতীয় লোহা ইউরোপে সুপ্রসিদ্ধ ছিল। ইস্পাত তৈরি করার পদ্ধতি ভারতবর্ষে প্রথম উদ্ভাবিত হয়। পরবর্তীকালে জার্মানীতে "মারুত-চুল্লী" ব্যবহার করে লোহা তৈরির পদ্ধতি ব্যাপকভাবে প্রচলিত হয়। ইস্পাত নির্মাণের বর্তমান 'বেসেমার পদ্ধতি' মাত্র ১৮৫২ সালে ইংলণ্ডে হেনরী বেসেমার কর্তৃক আবিষ্কৃত হয়। ল্যাটিন শব্দ ফেরাম (Ferrum) থেকে লোহার প্রতীক Fe নেওয়া হয়েছে।

লোহার প্রাকৃতিক যৌগ ঃ লোহার প্রাকৃতিক যৌগ হিসাবে অক্সাইড -- হেমাটাইট Fe_2O_3 এবং চৌম্বক অক্সাইড বা ম্যাগনেটাইট Fe_3O_4, হাইড্রেটেড বা সোদক অক্সাইড -- লিমোলাইট

$3Fe_2O_3$, $3H_2O$; কার্বনেট -- স্পাথিক লৌহ আকরিক বা সিডারাইট $FeCO_3$,সালফাইড -- আয়রন পিরাইটিস FeS_2 , কপার পিরাইটিস $CuFeS_2$ প্রভৃতি পাওয়া যায়।

সম্পূর্ণ বিশুদ্ধ লোহা বিশেষ কোনো কাজে লাগে না। সদ্য প্রস্তুত লোহার মধ্যে অল্প পরিমাণ কার্বন ও অন্যান্য ধাতু মিশ্রিত থাকে। লোহার মধ্যে কার্বন ও অন্যান্য ধাতুর পরিমাণ অনুসারে লোহাকে প্রধানত্ব তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়-- ঢালাই লোহা (cast or pig iron), পেটা লোহা (wrought iron), ইস্পাত (steel)।

লোহার প্রতীক Fe (ফেরাম), ইলেকট্রন-বিন্যাস [Ar] $4s^2 3d^6$, অপরাধর্মিতা ১.৮, গলনাংক ১৫৩৫°সেন্টিগ্রেড, ঘনত্ব ৭৮৬ গ্রাম/ঘন সে.মি., পারমাণবিক সংখ্যা ২৬, পারমাণবিক ওজন ৫৫৮৫, জারণ সংখ্যা +২, +৩ ; স্ফুটনাংক ২৭৩০° সেন্টিগ্রেড, বর্ণ শ্বেত-ধুসর, কঠিন ধাতু, ভূপৃষ্ঠে ৫% পাওয়া যায়।

ভৌত ধর্ম ঃ বিশুদ্ধ লোহা দেখতে সাদা, নমনীয় ও প্রসারণশীল এবং তন্তুর (fibrous) আকারে গঠিত। এতে চুম্বকধর্ম বর্তমান।

রাসায়নিক ধর্ম ঃ বিশুদ্ধ বায়ু লোহার উপর বিক্রিয়াহীন। আর্দ্র বায়ুতে লোহার উপর মরিচা (rust)পড়ে। অগ্নিতপ্ত লোহা অক্সিজেনের মধ্যে স্ফুলিঙ্গ ছড়িয়ে দগ্ধ হয় এবং ফেরাসো ফেরিক অক্সাইড বা ম্যাগনেটিক অক্সাইড (Fe_3O_4) গঠন করে। $3Fe+2O_2=Fe_3O_4$

লোহা সনাক্তকরণ ঃ (ক) সোডিয়াম কার্বনেটের সঙ্গে লোহার যে কোনো যৌগ মিশ্রিত করে অঙ্গারপিণ্ডের গর্তে রেখে ফুৎ-নলের সাহায্যে বুনসেন দীপের বিজারণশিখায় উত্তপ্ত করলে এক রকম বাদামী কালো আস্তরণ পাওয়া যায়। এটি চুম্বক দ্বারা আকর্ষিত হয়।

(খ) ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণে পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড ($K[Fe(CN)_6]$) দ্রবণ মিশ্রিত করলে ঘন নীল বর্ণের (প্রুশিয়ান ব্লু) অধঃক্ষেপ পড়ে। কিন্তু ফেরাস ক্লোরাইডে পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড মিশ্রিত করলে ঘন নীল অধঃক্ষেপ পড়তে দেখা যায়।

(গ) ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণে অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট (NH_4CNS) যৌগ মিশ্রিত করলে গাঢ় লাল বর্ণের দ্রবণ পাওয়া যায়। কিন্তু ফেরাস দ্রবণে এইরকম লাল বর্ণের দ্রবণ পাওয়া যায় না।

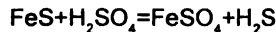
সংগ্রহশালায় নানা ধরনের লোহা ও ইস্পাতের তৈরি শিল্পবস্তু আমরা দেখতে পাই--- যেমন যুদ্ধের পোষাক, আসবাবপত্র, চেয়ার টেবিল, থালা, বাটি, নানা আকারের পাত্র, শিকার ও যুদ্ধে ব্যবহৃত অস্ত্র, মূর্তি, বিজয়স্তম্ভ, খেলনা ইত্যাদি। এই শিল্পনিদর্শনগুলিতে প্রায়ই মরিচা পড়তে দেখা যায়। মরিচা পড়া থেকে যদি শিল্পবস্তুগুলি রক্ষা না করা যায় তাহলে কালক্রমে

এগুলি নষ্ট হয়ে যেতে বাধ্য।

মরিচা পড়ার কারণ ঃ সাধারণত জল ও দূষিত বায়ুর সংস্পর্শে লোহার উপর মরিচা পড়ে। মরিচা খুব সম্ভবত স্বল্প পরিমাণ ফেরাস কার্বনেট সহ আর্দ্র ফেরিক অক্সাইড ($2Fe_2O_3$, $3H_2O$+ অল্প $FeCO_3$)।

মরিচা পড়ার জন্য বিশেষভাবে প্রয়োজন জল ও অক্সিজেন, কিন্তু যদি শুধু অক্সিজেন -সম্পৃক্ত পাতিত জলে লোহার শিল্পবস্তু ডুবিয়ে রাখা হয় তাহলে মরিচা পড়ে না। মরিচা পড়ার জন্য জলে দ্রবীভূত কার্বন ডাই-অক্সাইড বা লবণের বিশেষ প্রয়োজন। সুতরাং বলা যায় মরিচা পড়ার জন্য (i) জল (ii) অক্সিজেন, (iii) জলে দ্রবীভূত কার্বনেট $(Co)_3^{2-}$ আয়ন বা ক্লোরাইড (Cl^-) আয়নের উপস্থিতি প্রয়োজন। বস্তুর বিশুদ্ধতার উপরেও মরিচা পড়া অনেকাংশে নির্ভরশীল। এই শিল্পনিদর্শনগুলিতে যদি অন্য কোনো ধাতু মিশ্রিত থাকে এবং জলে অ্যাসিড মূলক বর্তমান থাকে তাহলে দ্রুত মরিচা পড়ে।

এ ছাড়াও, লোহার শিল্পবস্তু যখন দীর্ঘদিন মাটির নীচে বায়ুশূন্য অবস্থায় পড়ে থাকে এবং যদি এই জায়গায় সালফেটযুক্ত মৃত্তিকা বর্তমান থাকে তাহলে কিছু অবায়ুজীবী ব্যাকটিরিয়া এর উপর মরচে পড়ায় সাহায্য করে। অবায়ুজীবী ব্যাকটিরিয়া সাধারণত দুভাগে এই কাজটি করে ঃ (১) প্রথমে এটি সালফেটকে বিজারিত করে সালফাইডে রূপান্তরিত করতে সক্ষম হয় এবং এই সালফাইড লোহার বস্তুকে আক্রমণ করে; (২) বস্তুর উপরিভাগে যদি হাইড্রোজেনযুক্ত কোনো যৌগের আস্তরণ থাকে তাহলে তা ভেঙে দিতে সক্ষম হয়, ফলে নিরবিচ্ছিন্নভাবে ক্ষয়প্রক্রিয়া চলতে থাকে। যদি নিরবিচ্ছিন্নভাবে ক্ষয়প্রক্রিয়া চালু থাকে তাহলে শিল্পবস্তুর উপর একটি কালো আস্তরণ পড়তে পারে। এটি আয়রণ সালফাইডের আস্তরণ। বস্তুতে যদি এই ধরনের আস্তরণ পাওয়া যায়, তাহলে দেখা যায় মাটির যে অংশে এটি ছিল সেই জায়গায় বস্তুসংশ্লিষ্ট মৃত্তিকাও কালো রঙে রূপান্তরিত হয়েছে। একটি সহজ পরীক্ষাব দ্বারা এই আস্তরণের গঠন সম্পর্কে সুনিশ্চিত হওয়া যায়। যদি অল্প পরিমাণ সালফিউরিক অ্যাসিড এই আস্তরণের উপর কোনো অংশে প্রয়োগ করা যায় তাহলে পচা ডিমের গন্ধ নির্গত হতে থাকে। এটি আসলে সালফিউরেটেড হাইড্রোজেন বা হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাস।

$$FeS+H_2SO_4=FeSO_4+H_2S$$

সালফেট-বিজারক ব্যাকটিরিয়া হিসাবে ভাইব্রিও ডিসালফিউরিক্যান Vibrio desulphurican ব্যাকটিরিয়ার নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এছাড়াও অনেকগুলি প্রজাতির ব্যাকটিরিয়া পাওয়া যায় যারা সালফেট-বিজারণ প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে--- যেমন গালিওনেলা ফেরিজিনিয়া (Gallionella ferriginea)। লোহার বস্তুর উপর একটি আস্তরণ তৈরি করার

কাজে এটি বিশেষভাবে সাহায্য করে।

সংরক্ষণ ঃ প্রাথমিক পরীক্ষা ঃ সংরক্ষণাগারে যদি লোহার বা ইস্পাতের কোনো বস্তু সংরক্ষণ করার দরকার হয় তাহলে প্রথমে বস্তুটির অবস্থা সম্পর্কে বিশেষভাবে অবহিত হওয়া দরকার। যেমন বস্তুর বর্তমান অবস্থা, মরিচা পড়া বস্তু হলে মরিচার রাসায়নিক বিশ্লেষণ ও গঠন, ইত্যাদি। যদি মরিচায় ক্লোরাইড লবণ না থাকে তাহলে একে শুষ্ক মরিচা (dry rust) বলা যায় এবং এর ফলে বস্তুর খুব বেশি ক্ষতির আশঙ্কা থাকে না। আবার যদি লোহাটি সম্পূর্ণ মরিচায় রূপান্তরিত হয়ে যায়— এমন কি সামান্যতম গর্ভধাতু (core metal) যদি পাওয়া যায়--- তাহলে এই অবস্থায়ও বস্তুটি ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। কিন্তু যদি বস্তুটিতে ক্ষয় (corrosion) প্রক্রিয়া চালু থাকে তাহলে এটি ক্লোরাইডমুক্ত করার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা নেওয়া দরকার। তাই বস্তুতে কোনো রাসায়নিক প্রক্রিয়া চলছে কিনা তা প্রথমে নির্ধারণ করতে হবে। বস্তুর উপরিভাগটি যদি ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করা যায় তাহলে বস্তুটিতে মরিচা পড়া শুরু হয়েছে কিনা বোঝা যায়। ক্ষয়িষ্ণু অংশের রং ও গঠন এবং অক্ষয়িষ্ণু অংশের রং ও গঠনে তারতম্য দেখা যায়। কিন্তু শুধু রং ও গঠনের পরিবর্তন দেখেই রাসায়নিক প্রক্রিয়া চালু আছে কিনা তা বোঝা সম্ভব নয়।

যদি বস্তুর উপরিভাগটি সিক্ত হয় তাহলে ক্ষয়প্রক্রিয়া চালু আছে ধরে নেওয়া যায়। কারণ, যদি লোহার সংস্পর্শে ক্লোরাইড লবণ আসে তাহলে ক্ষয় শুরু হতে পারে এবং এর থেকে বাদামী রঙের একটি যৌগ উৎপন্ন হয়; এই যৌগটি জলাকর্ষী তাই বস্তুর উপরিভাগটি সিক্ত থাকে।

যথাযথভাবে সংরক্ষিত করার জন্য উপরিভাগের মতো বস্তুর অভ্যান্তরীণ অবস্থা সম্পর্কেও অবহিত হওয়া দরকার। অভ্যান্তরীণ অবস্থার তথ্য সংগ্রহ করার জন্য এক্স-রে বা রেডিওগ্রাফি পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়। যেখানে তা সম্ভব নয় সেইসব ক্ষেত্রে কতখানি গর্ভধাতু (core metal) আছে তা চুম্বক দিয়ে নির্ণয় করা হয়। এছাড়া বিশেষ ধরনের সূচ দিয়ে বস্তুর উপরিভাগে গর্ত করে অবক্ষয়ের পরিমাণ এবং গর্ভধাতুর পরিমাণ সম্পর্কে জানা যায়। এটি করার সময় লেন্সের সাহায্য নেওয়া উচিত।

সংরক্ষণ করার পদ্ধতি ঃ যদি বস্তুতে কোনো ক্ষয় বা মরিচা পড়ার চিহ্ন দেখা না যায় তাহলে বস্তুর উপরিভাগটি পরিষ্কার করার পর উপরে মোম বা পেট্রোলিয়াম জেলি লাগিয়ে দিতে হবে।

কিন্তু যদি বস্তুটিতে অল্প পরিমাণও মরিচার আক্রমণ দেখা যায় তাহলে কারবোরাণ্ডাম পাউডার বা সূক্ষ্ম এমারি পাউডার দিয়ে উপরিভাগটি ঘষে মরিচামুক্ত করার পর মোম, পেট্রোলিয়াম জেলি বা ল্যানোলিন-মিশ্রণ লাগিয়ে এটি সুরক্ষিত করা সম্ভব।

যদি মরিচা-ধরা ক্ষয়িষ্ণু লোহা বা ইস্পাতের বস্তু পাওয়া যায় তাহলে প্রথমে দেখা দরকার ক্ষয়প্রক্রিয়া চালু আছে কিনা। যদি ক্ষয়প্রক্রিয়া বন্ধ থাকে তাহলে বস্তুর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্যের কোনো পরিবর্তন ঘটেছে কিনা তা দেখতে হবে। যদি এর আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য অটুট থাকে তাহলে বিশেষ কোনো চিকিৎসার দরকার নেই কিন্তু যদি বিকৃতি দেখা যায় তাহলে মরিচা পড়ার প্রকৃতি কীরূপ তা দেখা দরকার। যদি বস্তুর উপর প্রভূত পরিমাণে মরিচা পড়ে এবং তা যদি রন্ধ্রবহুল হয় তাহলে প্যারাফিন অয়েল, প্লাস-গ্যাস-ফ্লুইড 'এ' ইত্যাদি ব্যবহার করে মরিচা নরম করে তারপর স্টীল-উল (steel wool) ব্যবহার করে বস্তুটিকে মরিচামুক্ত করা যায়। আবার যদি খুব সুদৃঢ়ভাবে মরিচার কণাগুলি একটির সঙ্গে আর একটি লেগে থাকে তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে মরিচাগুলি তুলে পরিষ্কার করা যায়; অথবা এই অবস্থায় যদি বস্তুটির উপর মোম, পেট্রোলিয়াম জেলি লাগিয়ে রেখে দেওয়া যায় তাতেও এর বিশেষ কোনো ক্ষতি হয় না। অনেকগুলি বস্তু যদি একসঙ্গে জড়িয়ে যায় তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে এগুলি আলাদা করা উচিত।

বস্তুটি যদি অল্প পরিমাণ মরিচার দ্বারা আবৃত থাকে তাহলে মরিচা নরম করার জন্য এর উপর প্যারাফিন অয়েল লাগানো দরকার ; তারপর একটি শক্ত ব্রাশ দিয়ে ঘষে মরিচামুক্ত করা যায়। মরিচা পড়ার জন্য যদি কোনো সূক্ষ্ম কারুকার্য চাপা পড়ে যায় তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে অথবা এমারি পাউডার দিয়ে আস্তে আস্তে ঘষে মরিচা মুক্ত করে সূক্ষ্ম কারুকার্য সংরক্ষণ করা যায়।

যদি বস্তুর উপরের আস্তরণটি অস্থায়ী (unstable) হয় এবং ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় থাকে তাহলে প্রথমে দেখা দরকার ক্ষয়িত অংশটি পুরোপুরি বিস্তারলাভ করেছে, না বস্তুর কোনো অংশে অবস্থান করছে। বস্তুর কিছু অংশ যদি আক্রান্ত হয় এবং বস্তুটি যদি পাতলা ও দুর্বল হয় তাহলে প্রথমে মরিচা নরম করার জন্য প্যারাফিন অয়েল লাগাতে হবে। মরিচা নরম হয়ে যাওয়ার পর যান্ত্রিক প্রক্রিয়ায় এগুলি পরিষ্কার করা দরকার। তারপর এর ওপর মোম, পেট্রোলিয়াম জেলি বা ভেস্‌লিন লাগিয়ে দিতে হবে। বস্তুটি যদি ভারী, বড় ও সুদৃঢ় হয় তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে বস্তুটিকে মরিচামুক্ত ও পরিষ্কার করা যায়। এরূপর বিজারণ পদ্ধতিতে পরিষ্কার করার পর পরিশ্রুত জলে ধুয়ে বস্তুটিতে যদি কোনো ক্লোরাইড লবণের অবশিষ্টাংশ কিছু লেগে থাকে তা মুক্ত করা দরকার। ইস্পাতের উপর অনেক সময় কোনো কোনো অংশে মরিচা পড়তে দেখা যায়। প্রথমে মরিচা নরম করার জন্য ডিঅক্সিডাইন বা জেনোলাইট ইত্যাদি লাগিয়ে তারপর সূক্ষ্ম এমারি পাউডার দিয়ে ঘষে এটি পরিষ্কার করা যায়। একটি ব্রাশ দিয়ে ঘষে বস্তুটিকে সম্পূর্ণভাবে মরিচামুক্ত ও সংরক্ষিত করা যায়।

বস্তুটির উপর যদি ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় থাকে তাহলে এতে গর্ভধাতু (core metal)

কতখানি আছে তা দেখা দরকার। যদি কোনো গর্ভধাতু না থাকে তাহলে এতে ল্যাকার লাগিয়ে দিলেই চলবে। যদি বস্তুতে যথেষ্ট পরিমাণ গর্ভধাতু থাকে তাহলে বিজারণপদ্ধতি প্রয়োগ করে বস্তুটিকে সুরক্ষিত করা যায়। এই পদ্ধতি প্রযুক্ত হলে বস্তুটিকে পরিশ্রুত জলে ধুয়ে সম্পূর্ণভাবে ক্লোরাইডমুক্ত করা দরকার।

সংরক্ষণ করার জন্য কতকগুলি পদ্ধতির বিশদ ব্যাখ্যা ঃ

বিজারণ-পদ্ধতি ঃ মরিচা পড়া লোহার শিল্পবস্তুতে যদি যথেষ্ট পরিমাণে অবিচ্ছিন্ন গর্ভধাতু থাকে তাহলে বিজারণ-পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়। যদি বস্তুর উপরিভাগটি গহ্বরযুক্ত না হয় তাহলে একে তড়িৎবিশ্লিষ্ট বিজারণ (Electrolytic reduction) পদ্ধতিতে ক্ষয়মুক্ত ও সংরক্ষণ করা যায়। মরিচা পড়া অংশে বিদ্যুৎ সংযোগ করা যায় না।

বস্তুটিতে যদি প্রচুর পরিমাণে গহ্বর থাকে তাহলে বিদ্যুৎ-রাসায়নিক বিজারণ পদ্ধতিতে একে ক্ষয়মুক্ত ও সংরক্ষণ করা যায়। দস্তা ও কস্টিক সোডা ব্যবহার করলে অনেক সময় বস্তুর গভীরতম অংশে রাসায়নিক ক্রিয়ার ফলে বস্তুটি নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই যথেষ্ট সাবধানতা অবলম্বন করা দরকার। সবক্ষেত্রেই যান্ত্রিক পদ্ধতিতে বস্তুটির উপরিভাগ সম্ভবমত পরিষ্কার করার পরই তড়িৎবিশ্লেষণ (Electrolysis) করা উচিত।

বিজারণ-পদ্ধতিতে লোহা ক্ষয়মুক্ত ও সংরক্ষণ করতে হলে একে পরিশ্রুত জল দিয়ে ধুয়ে লবণমুক্ত ও শুষ্ক করতে হবে।

কস্টিক সোডার ব্যবহার ঃ লোহার বস্তুটি যদি দুর্বল ও ভঙ্গুর হয় এবং ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় থাকে তাহলে তড়িৎবিশ্লিষ্ট বিজারণ-পদ্ধতিতে ক্ষয়মুক্ত করা সম্ভব নয়। এইসব ক্ষেত্রে লঘু কস্টিক সোডা দ্রবণে নিমজ্জিত করে দ্রবণটি ফোটাতে হবে এবং প্রয়োজনমত দ্রবণটি বার বার পরিবর্তন করতে হবে। বস্তুটি পরিষ্কার হওয়ার পর তুলে এনে খুব ভালো করে পরিশ্রুত গরম জলে বারবার ধোয়া দরকার। এরপর বস্তুটিকে যথাযথ পদ্ধতিতে শুষ্ক করার পর ল্যাকার লাগিয়ে রাখতে হবে।

তাপ প্রয়োগ ঃ অনেক সময় মরিচা-পড়া বস্তুগুলিকে একসাথে লেগে থাকতে দেখা যায়। এগুলি আলাদা করার জন্য ব্লো-ল্যাম্প দিয়ে তাপ প্রয়োগ করা হয়। তাপ প্রয়োগ যথেষ্ট সাবধানতার সঙ্গে করা উচিত, না হলে বস্তুটি বা বস্তুগুলি ভেঙে টুকরো টুকরো হয়ে যেতে পারে। বস্তুর উপরিভাগে নানা জায়গায় বুদবুদের মত ফেরিক ক্লোরাইডের আস্তরণ ফুলে থাকতে পারে। ফেরিক ক্লোরাইড বাতাস থেকে জলীয় বাষ্প ও লবণ (salt) শোষণ করে। খুব সিক্ত অবস্থায় এই ধরনের বস্তুর উপর তাপ প্রয়োগ করলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণিকার স্তর গঠিত হতে পারে। একে

'ফ্লেকিং' বলা হয়। ফ্লেকিং হওয়ার পর বস্তুতে যদি কোনো কার্বনেট যৌগ বর্তমান থাকে তাহলে সেটি আলাদা হয়ে যেতে পারে ; কিন্তু এর গায়ে মৃত্তিকা-জাতীয় কোনো পদার্থ লেগে থাকলে তা অতি দৃঢ়ভাবে আটকে যায়। দ্রাবক ব্যবহার করেও এটি পরিষ্কার করা কঠিন ব্যাপার। বিশেষ ক্ষেত্র ছাড়া তাপ প্রয়োগ করে বস্তুকে আলাদা করা উচিত নয়।

মরিচা-নিরোধক ও নরম করার জন্য দ্রাবকের ব্যবহার ঃ লোহা বা ইস্পাতের শিল্পবস্তুর উপরিভাগে যদি বিক্ষিপ্তভাবে মরিচা পড়তে দেখা যায় তাহলে এইগুলি নরম করার জন্য প্যারাফিন অয়েল ব্যবহার করা দরকার। প্যারাফিন অয়েল লাগানোর কিছুক্ষণ পর মরিচা-পড়া অংশগুলি স্বাভাবিকভাবে নরম হয়ে যাবে এবং এমারি কাগজ ব্যবহার করে এটি মরিচামুক্ত করা যায়। মরিচামুক্ত জায়গাটি থেকে লেগে-থাকা অবশিষ্ট প্যারাফিন তেল গরম কাপড় দিয়ে মুছে লুব্রিকেটিং অয়েল লাগিয়ে দিতে হবে। 'প্লাস-গ্যাসফ্লুইড-এ' খুব ভালোভাবে মরিচা নরম করার কাজে সাহায্য করে। যদি এইসব ক্ষেত্রে মরিচা-লাগা জায়গাগুলি পরিষ্কার না হয় তাহলে এই অংশগুলি আস্তে আস্তে গহ্বরে পরিণত হতে পারে। তাই সংগ্রহশালায় সংরক্ষণ করার সময় শিকার ও যুদ্ধে ব্যবহৃত অস্ত্রগুলি যাতে কোনোভাবে মরিচার দ্বারা আক্রান্ত না হয় সেদিকে বিশেষভাবে লক্ষ রাখা দরকার। অবশ্য যেসব অঞ্চল লবণ (salt) মুক্ত এবং পরিবেশে আপেক্ষিক আর্দ্রতার পরিমাণ ৫০ শতাংশ অথবা তারও কম সেইসব অঞ্চলে কোনো লোহার বস্তুতে মরিচা পড়লে বিশেষ কোনো ক্ষতি হয় না। কিন্তু এইসব জায়গায় বাতাস হঠাৎ ঘনীভূত হয়ে ঠাণ্ডা ধাতুর উপর জমতে পারে--- বিশেষত তাপমাত্রা যখন হঠাৎ কমে যায়। শহরাঞ্চলে এই ঘনীভুত জলীয় বাষ্পে সালফার ডাই-অকসাইড দ্রবীভূত অবস্থায় থাকতে পারে যা মরিচা পড়তে সাহায্য করে। এইসব ক্ষেত্রে বস্তুর উপর যদি মোমের প্রলেপ দেওয়া যায় তাহলে বস্তুটি সুরক্ষিত হতে পারে।

কিছু কিছু বিজারণ প্রক্রিয়ায় যেখানে বস্তুকে মরিচা পড়া ও ক্ষয় থেকে মুক্ত করা সম্ভব নয় সেইসব ক্ষেত্রে মরিচা-নিরোধক ও নরম করার জন্য দ্রাবক ব্যবহার করা যায়। এই দ্রাবকগুলি কিছু কিছু ক্ষেত্রে বস্তুর উপর মরিচা-নিরোধক আস্তরণ তৈরি করতে সাহায্য করে। মরিচা নরম করার জন্য কোনো দ্রাবক ব্রাশ দিয়ে বস্তুর উপর লাগানো যায় এবং কিছু সময় অতিবাহিত হওয়ার পর পরিষ্কার গরম কাপড় দিয়ে মুছে বস্তুটিকে পরিষ্কার করে দিতে হবে।

মরিচা-নিরোধক যেসব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয় সেগুলি প্রায়ই ফসফোরিক অ্যাসিড সঞ্জাত (derivatives)। এটি বস্তুর উপর একটি নিষ্ক্রিয় (inert) আস্তরণ সৃষ্টি করে।

কস্টিক সোডা মরিচা নিরোধক ঃ কস্টিক সোডা ব্যবহার করার পর বস্তুটিকে সম্পূর্ণভাবে ধুয়ে পরিষ্কার করা দরকার যাতে ক্লোরাইডের অবশিষ্টাংশ থেকে না যায়।

মরিচা পরিষ্কার করার জন্য ৯ শতাংশ অকজ্যালিক অ্যাসিড দ্রবণ ব্যবহার করা যায়। এছাড়া সাইট্রিক অ্যাসিড (অ্যামোনিয়ার সাথে মিশিয়ে), ডি-অক্সিডাইন, জেনোলাইট, ভারসিনেস ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়।

মরিচামুক্ত, ক্ষয়মুক্ত পরিষ্কার বস্তু সুরক্ষার জন্য এর উপর পাতলা প্রলেপ এমনভাবে দেওয়া দরকার যাতে বস্তুর মূল সত্তা, ও বৈশিষ্ট্য সূক্ষ্ম কারুকার্য অবিকৃত থাকে।

প্রলেপ দেওয়ার জন্য যে রাসায়নিক বস্তুগুলি ব্যবহার করা হয়, তা হল— মোম ল্যাকার, নানান ধরনের তেল, পেট্রোলিয়াম জেলি, ভেসলিন, প্যারাফিন মোম ডিপ (Paraffin wax dip), মাইক্রোক্রিস্টালাইন ওয়াক্স পালিশ ইত্যাদি।

মরিচা সংরক্ষণ ঃ যখন কোনো লোহার বস্তু সম্পূর্ণ আয়রন অক্সাইডে রূপান্তরিত হয় এবং আর কোনো গর্ভধাতু অবশিষ্ট থাকে না তখন বস্তুটি স্থায়িত্ব লাভ করে। এই ধরনের বস্তুর বিশেষ কোনো চিকিৎসার প্রয়োজন নেই। অবশ্য বস্তুতে বর্তমান লবণের স্ফটিকীকরণের ফলে এটি দুর্বল এমন কি ভঙ্গুরও হয়। এই অবস্থায় বস্তুটিতে নাইট্রোসেলুলোজ, কৃত্রিম রেজিনজাতীয় পদার্থ লাগিয়ে সুদৃঢ় (consolidate) করে নিতে হবে। এর উপর কাগজের মণ্ড লাগিয়ে লবণমুক্ত করা দরকার। এছাড়াও যেখানে মরিচা পরিষ্কার করার ফলে বস্তুটি ভেঙে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে সেখানে মরিচা সংরক্ষণ করতে হবে। অনেক সময় বস্তুতে সৃষ্ট গহ্বরগুলিতে ফেরিক অক্সাইড জমা হয়। যদি এই ফেরিক অক্সাইড পরিষ্কার করা হয় তাহলে বস্তুর মূল সত্তা ও বৈশিষ্ট্য নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই এগুলি যে অবস্থায় আছে সেই অবস্থায় রেখে বস্তুটির সংরক্ষণ করতে হবে। লবণমুক্ত করে বস্তুর উপর মরিচা-নিরোধক প্রলেপ লাগাতে হবে।

পুনর্গঠন কার্য ঃ লোহার শিল্পবস্তুগুলি অনেক সময় টুকরো টুকরো অবস্থায় পাওয়া যায়। খণ্ডিত বস্তুগুলিকে পুনর্গঠিত করা দরকার। পুনর্গঠিত করার জন্য সাধারণত ডুরোফিক্স ব্যবহার করা হয়। প্রথমে টুকরোগুলিকে একত্রিত করতে হবে তারপর এগুলিকে একটি বালির বাক্সের উপর যথাযথভাবে মিলিয়ে নিতে হবে। এখন ডুরোফিক্স ব্যবহার করে একটি খণ্ডকে আর একটি খণ্ডের সঙ্গে লাগিয়ে দিতে হবে।

এছাড়াও রাং ঝালাই করে খণ্ডিত বস্তুগুলিকে জোড়া দেওয়া যায়। রাং হিসাবে যা ব্যবহৃত হয়ে থাকে তাকে Tinman's Solder Grade K বলা হয়। এটি দুই ভাগ সীসা (lead) ও তিনভাগ টিন মিশ্রিত করে তৈরি করা যায় এবং এর গলনাঙ্ক (melting point) লোহার চাইতে কম। রাং ঝালাই করার পূর্বে জোড়া দেওয়া জায়গাটি রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে পরিষ্কার করা উচিত, না হলে ঝালাইতে অসুবিধা হতে পারে।

সীসা ঃ বহু প্রাচীনকাল থেকে সীসার ব্যবহারের প্রমাণ পাওয়া যায়। মিশরে ১২০০ খ্রীষ্ট-পূর্বাব্দের প্রাচীন কবরে সীসার পাত্র পাওয়া গেছে। আয়ুর্বেদে 'সীসক' শব্দের উল্লেখ দেখা যায়। এর রাসায়নিক নাম 'প্লাম্‌বাম' (Plumbum) এবং প্রতীকচিহ্ন Pb।

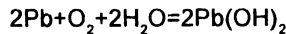
সীসার প্রধান আকরিকসমূহ ঃ সীসার প্রধান আকরিক গ্যালেনা বা লেড সালফাইড। এছাড়াও অনান্য আকরিকে সীসা পাওয়া যায়। সীসার প্রধান আকরিক ঃ সাইফাইড--গ্যালেনা, PbS ; সালফেট--- অ্যাংলিসাইট, $PbSO_4$; লেনারকাইট $PbSO_4$, PbO ; পাইরোমরফাইট, $3Pb_3(PO_4)_2$, $PbCl_2$, কার্বনেট- সেরুসাইট, $PbCO_3$, ক্লোরাইড--- ম্যাটলোকাইট, $PbCl_2$; PbO ; ক্রোমেট---ক্রোকোইসাইট, $PbCrO_4$।

সীসার ইলেক্ট্রন বিন্যাস [Xe] $4f^{14}$, $5s^2$, $5p^6$; অপরাধর্মিতা ১.৮ ; পারমাণবিক সংখ্যা-- ৮২ ; পারমাণবিক গুরুত্ব ২০৭ ; ঘনত্ব ১১.৩৫ গ্রাম/মিলিমিটার ; জারণ সংখ্যা+২,+৪ ; গলনাঙ্ক ৩২৭ C ; ভূপৃষ্ঠে প্রাপ্তি .০০১৬ % ; প্রকৃতি · নীলাভ বাদামী কঠিন ধাতু।

ভৌত ধর্ম ঃ সীসা একটি নীলাভ ধূসর ধাতু। সদাব্যবহৃত বিভিন্ন ধাতুর মধ্যে এটি সবচেয়ে ভারী। এর আপেক্ষিক গুরুত্ব ১১.৪ এবং গলনাঙ্ক ৩২৭° সেন্টিগ্রেড। এটি বিশেষভাবে সম্প্রসারণশীল ধাতু। এর স্ফুটনাঙ্ক ১৬২০°C।

রাসায়নিক ধর্ম ঃ সীসার উপর অনার্দ্র বায়ুর কোনো প্রভাব নেই। আর্দ্র বায়ু এর গায়ে লেড অক্সাইড এবং শেষ পর্যন্ত ক্ষারীয় লেড কার্বনেট তৈরি করে। তপ্ত বায়ুতে দহনের ফলে লেড প্রথমে লিথার্জ (PbO)নামক অক্সাইডে এবং পরে 'রেড' লেড নামের উচ্চতর অক্সাইডে (Pb_3O_4)-এ পরিণত হয়।

জলের ক্রিয়া ঃ বায়ুমুক্ত জলের সঙ্গে সীসার কোনো বিক্রিয়া দেখা যায় না, কিন্তু জলে বায়ু (অক্সিজেন) দ্রবীভূত থাকলে জলের সঙ্গে সীসার বিক্রিয়ার ফলে হাইড্রক্সাইড গঠিত হয়। এটি জলে অল্প দ্রবণীয়।

$$2Pb+O_2+2H_2O=2Pb(OH)_2$$

অ্যাসিডের ক্রিয়া ঃ লঘু HCl বা H_2SO_4 লেডের উপর কোনো ক্রিয়া করে না। কিন্তু ঘন ও তপ্ত H_2SO_4 সীসার উপরে বিক্রিয়া ঘটিয়ে সালফার ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে। ঘন ও তপ্ত HCl ধীরে ধীরে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে। লঘু বা ঘন HNO_3 সীসার উপর দ্রুত বিক্রিয়া ঘটায়।

ক্ষারের ক্রিয়া ঃ তপ্ত কস্টিক সোডার সঙ্গে সীসার বিক্রিয়া মন্থর গতিতে হয় এবং সোডিয়াম প্লামবাইট যৌগ উৎপন্ন করে।

ক্লোরিন ও সালফারের বিক্রিয়া ঃ ক্লোরিন ও সালফার উত্তপ্ত সীসার সঙ্গে যুক্ত হয়ে লেড ক্লোরাইড ($PbCl_2$) ও লেড সালফাইড (PbS) গঠন করে।

দস্তার দ্বারা প্রতিস্থাপন ঃ সীসার যৌগের দ্রবণের মধ্যে যদি দস্তার দণ্ড ঝুলিয়ে রাখা হয় তাহলে দস্তার গায়ে কেলাসের আকারে সীসা জমে যায়। সীসার এইরূপ আকৃতিকে 'সীসার গাছ' (lead tree) বলা হয়।

সীসা সনাক্তকরণ ঃ (ক) সীসার যে-কোনো যৌগ সোডিয়াম কার্বনেটের সঙ্গে মিশ্রিত করে অঙ্গারপিণ্ডের গর্তে রেখে ফুৎ-নলের সাহায্যে প্রদীপ্ত বিজারণশিখায় উত্তপ্ত করলে সীসার দানা নিষ্কাশিত হয় এবং এর দ্বারা কাগজে দাগ দেওয়া সম্ভব।

(খ) সীসার যে-কোনো দ্রবণীয় লবণে HCl যুক্ত করলে সাদা সাদা লেড ক্লোরাইডের সূচ্যাকৃতি কেলাসের অধঃক্ষেপ পড়তে দেখা যায়। এই লেড ক্লোরাইড ($PbCl_2$) গরম জলে দ্রবণীয়, ঠাণ্ডা জলে অদ্রবণীয়।

(গ) সীসার লবণের দ্রবণের সঙ্গে পটাশিযাম আয়োডাইড দ্রবণ মিশ্রিত করলে লেড আয়োডাইডের (PbI_2) হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে। এটি গরম জলে দ্রবীভূত হয় কিন্তু শীতল করলে স্বর্ণাভ চকচকে অধঃক্ষেপ পড়তে দেখা যায়। সীসার লবণের দ্রবণ পটাশিয়াম ক্রোমেটের সঙ্গে মিশ্রিত করলে হলুদ বর্ণের লেড ক্রোমেটের ($PbCrO_4$) অধঃক্ষেপ ফেলতে পারে।

সংগ্রহশালায় সীসার নানা ধরনের শিল্পবস্তু দেখা যায়। প্রায়শই এই বস্তুগুলির উপর একটি পাতলা আস্তরণ পড়তে দেখা যায়। অদূষিত মুক্ত বায়ুতে এটি বাড়তে থাকে। এটি ধাতব বস্তুটিকে রক্ষা করে। দূষিত বাতাসে সীসার বস্তুটির উপর অক্সাইডের একটি আস্তরণ পড়তে দেখা যায় এবং এটি বস্তুর ক্ষতিসাধন করে। যখন বস্তুতে ক্ষারীয় লেড কার্বনেট তৈরি হতে থাকে তখন বস্তুটির দ্যুতি এবং আকৃতিগত বৈশিষ্ট্য নষ্ট হয়। এই অবস্থায় যদি ক্ষয় নিয়ন্ত্রিত করা সম্ভব না হয় তাহলে বস্তুর সামগ্রিক ক্ষতি হতে পারে। যদি মাটির নীচ থেকে কোনো সীসার বস্তু সংগৃহীত হয় তাহলে এর উপর একটি সাদা আস্তরণ দেখা যায়। এটি সীসার যৌগের সঙ্গে লবণের রাসায়নিক প্রক্রিয়ার ফলে তৈরি হয়। অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের জন্য এই আস্তরণ সৃষ্টি হতে পারে। তাই শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার সময় দুটি জিনিস লক্ষ করা দরকার: (১) ক্ষয় নিয়ন্ত্রিত করা এবং (২) বস্তুর বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ রাখা।

সীসার বস্তুর উপর যদি কোনো আস্তরণ দেখা না যায় তাহলে বস্তুটি সুরক্ষার জন্য

প্যারাফিন ওয়াক্স্ ডিপ, অথবা প্লাস্টিকের বস্তুতে সিক্ত করে সংরক্ষণ করা যায়।

যদি বস্তুর উপর আস্তরণ থাকে এবং এটি ক্ষয়িষ্ণু অবস্থায় পাওয়া যায়, তাহলে বস্তুর উপরের আস্তরণটি স্থায়ী না অস্থায়ী তা পরীক্ষা করা দরকার। যদি বস্তুর দ্যুতি ও উপরিভাগের অবস্থা সন্তোষজনক হয় তাহলে বিশেষ কোনো চিকিৎসা ছাড়াই বস্তুটিকে সংরক্ষণ করা যায়। কিন্তু যদি বস্তুটি খুব বেশি পরিমাণে আস্তরণযুক্ত ও ক্ষয়প্রাপ্ত হয় তাহলে উপরিভাগটি পরিষ্কার করার পর এটি সুরক্ষিত করার জন্য প্লাস্টিক পদার্থ দিয়ে নিষিক্ত করতে হবে।

বস্তুর উপরিভাগের আস্তরণটি যদি অস্থায়ী হয় তাহলে তিনটি জিনিস লক্ষ করা দরকার। (১) খুব বেশি আস্তরণযুক্ত কিনা, (২) অল্প পরিমাণ আস্তরণযুক্ত কিনা, এবং (৩) ক্ষয়প্রক্রিয়া চালু আছে কিনা। খুব বেশি আস্তরণযুক্ত হলে ধুয়ে পরিষ্কার করা যায়। কস্টিক সোডা দ্রবণে তড়িৎ-বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অথবা যান্ত্রিক পদ্ধতিতে পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করা যায়। পরিষ্কার ও সংরক্ষণের পদ্ধতি যাই হোক না কেন বস্তুটি পরিষ্কার করার পর এর উপর প্যারাফিন ওয়াকস - প্রলেপ দিতে হবে।

যদি অল্প আস্তরণ অথবা বিক্ষিপ্তভাবে ক্ষয়ের চিহ্ন বস্তুর উপর দেখা যায় তাহলে বিজারণ-পদ্ধতিতে এটি পরিষ্কার করা উচিত। দস্তা ও কস্টিক সোডা এই বিজারণ-পদ্ধতিতে ব্যবহার করা যায়। কস্টিক সোডার ব্যবহার খুব সাবধানতার সঙ্গে করতে হবে।

ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় আছে এই অবস্থায় যদি কোনো সীসার শিল্পবস্তু পাওয়া যায় তাহলে দেখতে হবে এতে অবশিষ্ট কোনো গর্ভধাতু আছে কিনা। যদি একেবারেই কোনো গর্ভধাতু না থাকে তাহলে বস্তুটিকে সংরক্ষণ করা সম্ভব নয় কিন্তু যদি কিছুটা গর্ভধাতু থাকে তাহলে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে বস্তুটিকে সংরক্ষণ করা যায় ঃ (১) ভৌত পদ্ধতিতে - (ক) ভালোভাবে গরম জলে ধুয়ে, (খ) যান্ত্রিক পদ্ধতি প্রয়োগ করে ; অথবা (২) বিজারণ-পদ্ধতিতে (জিংক ও কস্টিক সোডা ব্যবহার করে) (ক) যান্ত্রিক পদ্ধতি প্রয়োগ করে, (খ) ধুয়ে পরিষ্কার করে ও সর্বশেষে (গ) বস্তুটিকে প্লাস্টিক দ্রবণে নিষিক্ত করে।

সংরক্ষণ করার কতকগুলি পদ্ধতির বিশদ ব্যাখ্যা ঃ

বিজারণ-পদ্ধতি ঃ বিজারণ-পদ্ধতিতে সীসা ক্ষয়মুক্ত ও সংরক্ষণ করা যায়। এই পদ্ধতিতে যদি কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয় তাহলে এটি সম্পূর্ণভাবে কস্টিক সোডা মুক্ত করা দরকার।

কস্টিক সোডা মুক্ত করার পদ্ধতি ঃ ঠাণ্ডা জলে যদি বস্তুটিকে ধোয়া যায় তাহলে এটি সম্পূর্ণভাবে কস্টিক সোডা মুক্ত নাও হতে পারে। তাই যথাযথ পদ্ধতিতে ধুয়ে কস্টিক সোডা মুক্ত হল কিনা তা সূচক (indicator) ব্যবহার করে সুনিশ্চিত করতে হবে। থাইমলফ্যালিন

(Thymolphalein) এবং ফেনলপথ্যালিন সূচক হিসাবে ব্যবহার করা যায়। পর্যায়ক্রমে দুটি ভাগে এটি করা যায় ঃ

প্রথমে প্রবহমান গরম জলের নীচে বস্তুটিকে রাখতে হবে যাতে বেশির ভাগ ক্ষার ধুয়ে পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে এবং এর সঙ্গে জলে এক ফোঁটা করে থাইমলফ্যালিন দিয়ে যেতে হবে। এইভাবে থাইমলফ্যালিন দিতে দিতে জল যখন নীল রঙে রূপান্তরিত হবে তখন ধরে নেওয়া যায় যে ধোয়ার প্রথম পর্ব শেষ হয়েছে। এরপর বস্তুটিকে গরম পরিশ্রুত জলগাহে রাখতে হবে এবং পরিষ্কার করতে হবে। পরিষ্কার করতে করতে এমন এক সময় আসবে যখন ফেনপথ্যালিন জলে মিশ্রিত করলে জলের রং ফ্যাকাশে (হাল্কা) লাল রঙে রূপান্তরিত হবে। এরপর বস্তুটিকে সাবধানে গরম জল থেকে তুলে নিয়ে পরিষ্কার কাপড় দিয়ে মুছে শুকনো করতে হবে এবং ৯৫ শতাংশ অ্যালকোহল গাহে আবার নিমজ্জিত করতে হবে। কিছুক্ষণ পরে এটি অ্যালকোহলগাহ থেকে বার করে নিয়ে শুকনো করতে হবে, তারপর মোমের প্রলেপ দিয়ে ১০০°সে. তাপমাত্রার উপরে কয়েক মিনিট রাখতে হবে। কারণ যদি কোনো জলীয় বাষ্প এতে থেকে যায় তাহলে ১০০°সে. তাপমাত্রায় রাখার ফলে এটি সম্পূর্ণভাবে জলীয় বাষ্প থেকে মুক্ত হতে পারে। মোমের গাহে নিমজ্জিত করলে এটি গাহ থেকে বার করার পর একটি ব্লটিং কাপড়ের উপর রাখা দরকার যাতে অবশিষ্ট লেগে থাকা মোম বেরিয়ে যায়। এরপর শুকনো করে নিয়ে বস্তুটিকে রাখতে হবে।

সীসার বস্তুকে অ্যাসিড দিয়ে পরিষ্কার করা ঃ সীসার উপর অনেক সময় সাদা আস্তরণ পড়ে। এটি লেড কার্বনেটের আস্তরণ। লঘু নাইট্রিক অ্যাসিড ব্যবহার করে লেড কার্বনেট পরিষ্কার করা যায়। যদি বস্তুর উপর অ্যাসিডের কোনো অবশিষ্টাংশ থেকে যায় তা ক্ষার ব্যবহার করে প্রশমিত করা হয়। এইভাবে সীসার শিল্পবস্তুকে পরিষ্কার করার কয়েক বছর পর বস্তুর উপর আবার একটি সাদা আস্তরণ পড়তে দেখা যায়, তাই এই পদ্ধতিতে বস্তু পরিষ্কার বা সংরক্ষণ করা ঠিক নয়। অ্যাসেটিক অ্যাসিড ব্যবহার করে স্থায়ীভাবে আস্তরণমুক্ত করা সম্ভব নয়। কারণ অ্যাসেটিক অ্যাসিডের বাষ্পের সংস্পর্শে সীসা খুব তাড়াতাড়ি ক্ষয়ে যায়।

ক্যালে (Caley) এই ধরনের শিল্পবস্তু পরিষ্কার করার জন্য হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ও অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট ব্যবহার করেছেন। পদ্ধতিটি এইরকম ঃ—

লঘু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড দ্রবণ ঃ ১০০ মিলিলিটার ঘন হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড এক লিটার পরিশ্রুত জলে মিশ্রিত করে দ্রবণটি তৈরি করা দরকার।

অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণ ঃ ১০০ গ্রাম অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট এক লিটার পরিশ্রুত জলে মিশ্রিত করে দ্রবণ প্রস্তুত করতে হবে।

এছাড়াও পরিশ্রুত জল ব্যবহার করার পূর্বে ভালোভাবে ফুটিয়ে নিতে হবে যাতে কোনো দ্রবীভূত গ্যাসের অবশিষ্টাংশ জলে না থেকে যায়। এরপর এটি বায়ুরুদ্ধ অবস্থায় সংরক্ষণ করতে হবে।

লঘু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড গাহ ঃ বস্তুটিকে আয়তনের অন্তত ৫০ গুণ বেশি পরিমাণ হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড গাহে প্রয়োজন মতো ১-২ ঘণ্টা অথবা ১ রাত্রি ভিজিয়ে রাখতে হবে। যখন বুদবুদ ওঠা বন্ধ হবে তখন অ্যাসিড বার করে দিয়ে বস্তুর আয়তনের ১০০ গুণ বেশি পরিশ্রুত গরম জলে এটি কয়েক মিনিট ডুবিয়ে রেখে পরিষ্কার করা দরকার।

অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট গাহ্ ঃ এরপর বস্তুটিকে এর আয়তনের অন্তত ২৫ গুণ পরিমাণ গরম অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট দ্রবণে ভিজিয়ে দিতে হবে। ১ থেকে ২ ঘণ্টা এটি এই দ্রবণে নিমজ্জিত করে রাখা যায়। তবে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় কোনো অবস্থায় ২ ঘণ্টার বেশি এতে নিমজ্জিত করে রাখা উচিত নয়। এরপর বস্তুর আয়তনের ১০০ গুণ পরিমাণ ঠাণ্ডা এবং গরম ও পরিষ্কার পরিশ্রুত জল দিয়ে বস্তুটিকে ধুয়ে নিতে হবে।

শুষ্ক করা ঃ কোনো তাপ প্রয়োগ না করে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় অথবা অ্যালকোহল ব্যবহার করে বস্তুটিকে শুষ্ক করা যায়।

মোমের প্রলেপ দেওয়া ঃ তরল প্যারাফিনযুক্ত মোমে ১০০° সে. তাপমাত্রায় কয়েক মিনিট বস্তুটিকে নিমজ্জিত করে রাখা দরকার। তারপর বস্তুটি বার করে নিতে হবে। এতে বস্তুর উপর পাতলা এক আস্তরণ পড়বে যা একে সুরক্ষিত করবে। অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেট ব্যবহার করার সুবিধা দুটি ; এটি লেড ডাই-অক্সাইডকে দ্রবীভূত করে যা HCl-এ দ্রবীভূত হয়না এবং এটি সীসাকে HCl - এর বিক্রিয়া থেকে রক্ষা করে।

তামা ও ব্রোঞ্জ (Copper & Bronze) ঃ তামা মানবসভ্যতার ইতিহাসে ব্যবহৃত অন্যতম প্রাচীন ধাতু। তামা দিয়েই অতীতে অস্ত্র , যন্ত্রপাতি ও নিত্যপ্রয়োজনীয় জিনিস তৈরি করা হত। ব্রোঞ্জ ও পিতল অর্থাৎ তামা ও টিনের মিশ্রণ এবং তামা ও দস্তার মিশ্রণ পরবর্তীকালে নানান কাজে ব্যবহৃত হতে আরম্ভ করে। সাইপ্রাস দ্বীপ থেকে সংগ্রহ করা বলে রোমান যুগে তামার নাম দেওয়া হয় 'সাইপ্রিয়াম' বা কিউপ্রাম বা কপার।

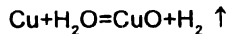
প্রাকৃতিক যৌগ ঃ তামা খুব সক্রিয় ধাতু নয় অর্থাৎ তড়িৎ-রাসায়নিক তালিকায় হাইড্রোজেনের নীচে বলে তামা অল্প-পরিমাণে মৌলরূপে মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। তামার প্রধান ভাণ্ডার তামার আকরিকসমূহ।

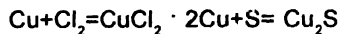
অক্সাইড — কিউপ্রাইট Cu_2O সালফাইড — কপার গ্লান্স Cu_2S কপার পিরাইটিস Cu_2S, Fe_2S_3 বা $CuFeS_2$ কার্বনেট — ম্যালেকাইট $CuCO_3 . Cu(OH)_2$ অ্যাজুরাইট $2CuCo_3 . 3Cu(OH)_2$ ক্লোরাইড--অ্যাটাকামাইট $CuCl_2 . 3Cu(OH)_2$। প্রতীক Cu (Cuprum); ইলেকট্রন-বিন্যাস $Ar3d^{10}4s^1$; পারমাণবিক সংখ্যা ২৯, পারমাণবিক গুরুত্ব — ৬৩.৬৭ অপরাধধর্মিতা-- ১.৯ ঘনত্ব ৮.৯২ গ্রাম/মিলিলিটার, গলনাংক — ১০৮৩" C; ভূপৃষ্ঠে প্রাপ্তি ০০০১% জারণ সংখ্যা + ১ +২, প্রকৃতি — কঠিন, রক্তিম বর্ণ।

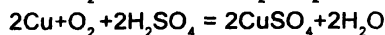
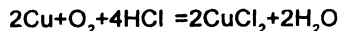
ভৌতধর্ম ঃ তামা এক বিশেষ ধরনের লাল বর্ণের ধাতব মৌল পদার্থ। গলিত তামা ধীরে ধীরে শীতল করে যে তামা প্রস্তুত করা হয় তা ভঙ্গুর হয়, কিন্তু দ্রুত শীতল করে যে তামা পাওয়া যায়, তা নমনীয় ও প্রসারণশীল হয়। রুপার পরই তামা সর্বোত্তম তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী ধাতু। একে বায়ুশূন্য পরিবেশে বাষ্পে রূপান্তরিত করা যায়। টিন, দস্তা, অ্যালুমিনিয়াম, নিকেল ও অন্যান্য ধাতুর সঙ্গে তামা ধাতু-সংকর সংগঠন করতে পারে।

রাসায়নিক ধর্ম ঃ তামার উপরে হাইড্রোজেন সালফাইড-মুক্ত অনার্দ্র বায়ুর কোনো বিক্রিয়া নেই। শিল্পাঞ্চলে আর্দ্র বায়ুর সংস্পর্শে এলে তামা প্রথমে কপার অক্সাইড বা সালফাইড গঠন করে এবং শেষ পর্যন্ত ক্ষারীয় কপার সালফেট $[CuSO_4 . Cu(OH)_2]$- এ পরিণত হয়। বায়ুর সংস্পর্শে শেষ পর্যায়ে তামা কার্বনেট যৌগে পরিণত হয় বলে যে ধারণা ছিল তা ঠিক নয়। অক্সিজেনের সঙ্গে উত্তপ্ত তামার বিক্রিয়ায় কিউপ্রিক অক্সাইড তৈরি হয়।

জলের সঙ্গে ক্রিয়া ঃ সাধারণ তাপমাত্রায় তামার সঙ্গে বিশুদ্ধ জলের কোনো বিক্রিয়া ঘটে না। অতিতপ্ত তামা জলীয় বাষ্পের সঙ্গে অথবা দস্তা-তামা যুগ্ম জলে স্বল্প বিক্রিয়া ঘটে এবং অক্সাইড গঠন করে ও হাইড্রোজেন বিমুক্ত করে ঃ

$$Cu+H_2O=CuO+H_2 \uparrow$$

ক্লোরিন ও সালফার বাষ্পের ক্রিয়া ঃ উত্তপ্ত তামার পাউডার ক্লোরিন গ্যাস ও বাষ্পীয় সালফারের মধ্যে প্রদীপ্ত শিখায় জ্বলে উঠে এবং কিউপ্রিক ক্লোরাইড ও কিউপ্রিক সালফাইড গঠন করে।

$$Cu+Cl_2=CuCl_2 \cdot 2Cu+S= Cu_2S$$

অ্যাসিডের ক্রিয়া ঃ ধাতুর তড়িৎ-রাসায়নিক সারিতে তামা হাইড্রোজেনের নীচে ; তাই লঘু ও শীতল অ্যাসিড হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে না। তামার সঙ্গে HCl ও H_2SO_4 বায়ুর উপস্থিতিতে বিক্রিয়া ঘটায়।

$$2Cu+O_2+4HCl =2CuCl_2+2H_2O$$
$$2Cu+O_2 +2H_2SO_4 = 2CuSO_4+2H_2O$$

ক্ষতিগ্রস্ত তামার যশোদা কৃষ্ণের মূর্তি (ষোড়শ শতাব্দীর শেষে)

ঘন, লঘু, শীতল বা তপ্ত -- সমস্ত HNO_3 তামার সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটাতে সক্ষম। এই বিক্রিয়ার ফলে কপার নাইট্রেট ও নাইট্রোজেনের বিভিন্ন অক্সাইড উৎপন্ন হয়।

তামার সনাক্তকরণ ঃ (ক) সোডিয়াম ও কার্বনেটের সঙ্গে তামার কোনো যৌগ মিশ্রিত করে অঙ্গার পিণ্ডের গর্তের মধ্যে রেখে ফু ৎ-নলের সাহায্যে বুনসেন দীপের বিজারক প্রদীপ্ত শিখায় উত্তপ্ত করলে অঙ্গার-পিণ্ডের উপর কিউপ্রাস অক্সাইডের (Cu_2O) লাল আস্তরণ পড়ে। এই লাল আস্তরণে কয়েক ফোঁটা নাইট্রিক অ্যাসিড মিশ্রিত করলে বাদামী নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড গ্যাস নির্গত হয় এবং নীল রঙের দ্রবণ পাওয়া যায়।

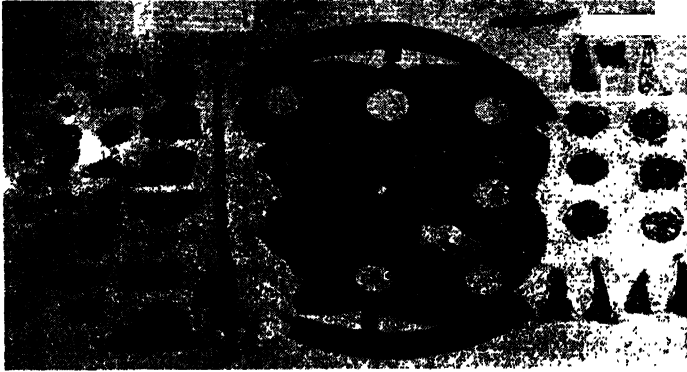
(খ) HCl-সিক্ত প্লাটিনাম-তারের মুখে লাগিয়ে যে কোনো কপার যৌগ বুনসেন দীপের অদীপ্ত-শিখায় ধরলে নীলাভ সবুজ শিখা সৃষ্টি হয় এবং প্লাটিনাম তারটি ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

(গ) কপার সালফেট দ্রবণে অল্প অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড ঢাললে নীলাভ সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে। অতিরিক্ত অ্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড মিশ্রিত করলে এই অধঃক্ষেপ দ্রবীভূত হয়ে যায় এবং দ্রবণ ঘন নীল বর্ণে রূপান্তরিত হয়।

সংগ্রহশালায় তামা এবং এর থেকে উৎপন্ন সংকর-ধাতু — বিশেষত ব্রোঞ্জের নানান ধরনের শিল্পবস্তু দেখা যায়। ধাতব তামার শিল্পবস্তুগুলি প্রায় অনেকখানি রুপালী বর্ণের মতো দেখতে হয় এবং এগুলি খুবই স্পর্শকাতর হয়। সালফারের সংস্পর্শে এলেই তামার উপর কপার সালফাইডের আস্তরণ পড়তে দেখা যায়। খাঁটি তামা যদি আর্দ্র বা যথেষ্ট জলীয় বাষ্পযুক্ত কোনো জায়গায় থাকে তাহলে জারিত (oxidised) হয়।

তামার শিল্পবস্তুর দ্যুতি ও উজ্জ্বলতা যখন নষ্ট ও মলিন (tarnish) হয়ে যায় তখন এই অবস্থায় এর গায়ে পাতলা অক্সাইডের আস্তরণ পড়ে। সময়ের সঙ্গে সঙ্গে অক্সাইডের আস্তরণটির বেধ খুব বেশি বৃদ্ধি পায় না। এই আস্তরণটি শিল্পবস্তুকে রক্ষা করে। এই সময় অল্প জারণ বিক্রিয়া ঘটতে পারে কিন্তু এরফলে বস্তুর বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য কোনোভাবে নষ্ট হয় না। কিন্তু যদি ধাতুটিতে

১ কবর থেকে উদ্ধার করা রুপোর একটি যন্ত্র ২. সংরক্ষণের পরবর্তী অবস্থা

টিন, দস্তা অথবা অন্য কোনো ধাতু মিশ্রিত থাকে এবং এই মিশ্রণটি যদি ত্রুটিপূর্ণ বা আনুপাতিক হারে না হয় তাহলে জারিত অংশগুলিতে কালো কালো দাগ দেখা যায়। এর ফলে বস্তুর মৌলিক সত্তা ও বৈশিষ্ট্য নষ্ট হতে বাধ্য। যদি সময়মতো ব্যবস্থা নেওয়া হয় তাহলে বস্তুর ধাতব দ্যুতি ও উজ্জ্বলতা ফিরিয়ে আনা সম্ভব। অল্প ধাতব পালিশ (metal polish) দিয়ে পালিশ করলে ধাতুর স্বাভাবিক অবস্থা ফিরে আসতে পারে। যদি প্রয়োজন হয় তাহলে ৫-১০ শতাংশ সালফিউরিক

ক্ষতিগ্রস্ত রূপোর শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার পূর্বের অবস্থা

অ্যাসিড দ্রবণে ডুবিয়ে রেখে তারপর কিছু সময় পর বার করে নিয়ে নরম কাপড় দিয়ে মুছে পরিষ্কার করা যায়। কিন্তু এই পদ্ধতিতে বস্তুর উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়ে যেতে পারে, তাই যথেষ্ট সাবধানতার সঙ্গে এই পদ্ধতি অবলম্বন করা দরকার। বস্তুর উপর ল্যাকার প্রলেপ দিয়ে এটি রক্ষা করতে হবে।

কোনো স্যাঁতসেঁতে বা আর্দ্র জায়গায় অথবা মাটির নীচে তামার শিল্পবস্তু দীর্ঘদিন থাকলে বস্তুর ধাতব দ্যুতি ও উজ্জ্বলতা নষ্ট হয়ে যায়। এইসব ক্ষেত্রে বস্তুর উপর অক্সাইডের একটি আস্তরণ পড়ে এবং যত দিন বাড়তে থাকে ততই এর বেধ বাড়তে থাকে। আস্তরণটির কিউপ্রাস অক্সাইড ঘনীভূত হওয়ায় ঈষৎ নীল ও বেগুনী বর্ণের কিউপ্রাইটে রূপান্তরিত হয়। এটি আবার ক্ষারীয় কার্বনেট দিয়ে আবৃত হলে দেখতে সবুজ রঙের হয় অথবা অনেক সময় নীলও হতে পারে যা দেখতে ম্যালেকাইট বা অ্যাজুরাইট খনিজ পদার্থের মতো। তামার উপর এই ধরনের ক্লোরাইডমুক্ত আস্তরণ স্থায়ী হতে পারে। এই আস্তরণটি ধাতব বস্তুটিকে সংরক্ষণ ও সুরক্ষিত করে। অবশ্য সব সবুজ আস্তরণ যে স্থায়ী হবে তার কোনো মানে নেই এবং এটি স্থায়ী না অস্থায়ী তা বাইরে থেকে বোঝা শক্ত। তবে বস্তুর উপর একটি সুসঙ্গত (coherent) আস্তরণ স্থায়ী হওয়ার সম্ভাবনাই বেশি। যদি আস্তরণটি যথেষ্ট বেধযুক্ত ও সচ্ছিদ্র(porous) হয়, এটি স্বাভাবিকভাবে বায়ু থেকে বাষ্প ও দ্রবণীয় লবণ শোষণ করতে পারে এবং এতে একাধিক মৌলিক ধাতুর উপস্থিতি দেখা যায় — তাহলে ধরে নেওয়া যায় যে আস্তরণটির গঠন ও আকৃতি খুবই জটিল। এটি লবণাক্ত হতে পারে ও লবণ ধরে রাখতে পারে।

রুপার শিল্পবস্তু যদি লবণাক্ত জায়গা থেকে উৎখনন করে পাওয়া যায় তাহলে এর

উপর একটি অদ্রবণীয় আস্তরণ পাওয়া যায়। রাসায়নিক বিশ্লেষণ করে দেখা গেছে এটি সিলভার ক্লোরাইড। যদি তামা এবং তামার সংকর ধাতুর উপর এই ধরনের আস্তরণ পাওয়া যায় তাহলে এটি সংরক্ষণ করা বেশ কঠিন ও জটিল ব্যাপার। এর মূল কারণ -- অস্থায়ী কিউপ্রাস ক্লোরাইড বস্তুকে ক্ষয়িষ্ণু করে দেয় এবং এর উপস্থিতিতে ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় থাকে। তামার শিল্পবস্তু ও তামার সংকর-ধাতুর উপরিভাগে যখন দাগ পড়তে দেখা যায় এবং বস্তুর উপর গুঁড়ো গুঁড়ো পাউডারের উপস্থিতি লক্ষ করা যায়, তখন একে 'ব্রোঞ্জ ডিজিজ' (Bronze Disease) বলা হয়। 'ব্রোঞ্জ ডিজিজ' তামার শিল্পবস্তু বা তামার সংকর ধাতু উভয় ক্ষেত্রেই হতে পারে।

সময় যত বাড়তে থাকে এই ক্ষত দাগগুলি ব্যাপকভাবে বস্তুর উপর বিস্তার লাভ করে কারণ কিউপ্রাস ক্লোরাইড অক্সিজেনের সহায়তায় কিউপ্রিক ক্লোরাইডে রূপান্তরিত হয়। এই বিক্রিয়াটি খুবই ত্বরান্বিত হতে পারে যদি বস্তুটি আর্দ্র পরিবেশে থাকে। তাই আর্দ্র অবস্থায় বস্তুর ক্ষয় খুব তাড়াতাড়ি হতে দেখা যায়। কিন্তু খুব আর্দ্র পরিবেশেও বস্তুটি যদি ক্লোরাইডমুক্ত থাকে তাহলে 'ব্রোঞ্জ ডিজিজ'-এ আক্রান্ত হতে দেখা যায় না। আসলে জলীয় বাষ্প রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সহায়তা ও ত্বরান্বিত করতে পারে।

তামার বস্তু সংরক্ষণ করার জন্য বস্তুটিকে সম্পূর্ণভাবে ক্লোরাইডমুক্ত করতে হবে। এটি ক্লোরাইডমুক্ত করতে গেলে প্রধানত দুটি অসুবিধা দেখা যায়ঃ কিউপ্রাস ক্লোরাইডকে শুধু জলে ধুয়ে পরিষ্কার করা সম্ভব নয় কারণ জলে এটি দ্রবীভূত হয় না। এছাড়াও এটি বস্তুর উপর খুব ঘন ও দৃঢ়ভাবে ও আস্তরণের নীচে আটকে থাকে। তাই প্রথমে অদ্রবণীয় ক্লোরাইড যৌগটিকে দ্রবণীয় লবণে রূপান্তরিত করতে হবে ও পরে ধুয়ে তা পরিষ্কার করতে হবে। কিন্তু কিউপ্রাস ক্লোরাইড বা ন্যানটোকাইট যা উপরিভাগে থাকে না তা অপসারিত করা খুবই কঠিন ও জটিল ব্যাপার।

বিদ্যুৎ-রাসায়নিক পদ্ধতি প্রয়োগ করে বস্তুটিকে ক্ষয়মুক্ত করা যায় কিন্তু সব বস্তুর ক্ষেত্রে এই পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায় না। বিজারণ-পদ্ধতি কেবল সেই ধরনের শিল্পবস্তুর ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা যায় যেখানে বস্তুতে যথেষ্ট পরিমাণ গর্ভধাতু আছে এবং যথেষ্ট পরিমাণ ধকল সহ্য করার ক্ষমতা বর্তমান।

যেখানে একেবারেই কোনো গর্ভধাতু থাকে না সেইসব জায়গায় ক্ষয় বন্ধ করার জন্য বিশেষ ধরণের দ্রাবক ব্যবহার করা যায়। তড়িৎ-রাসানিক বা তড়িৎবিশ্লিষ্ট বিজারণ-পদ্ধতিতে সব ক্ষয়িষ্ণু বস্তুর সুরক্ষা সম্ভব নয়। খুব সুন্দর মসৃণ সুসঙ্গত আবরণ (patina) যদি বস্তুতে থাকে প্রথমে সেটি সুরক্ষিত করে তারপর যাতে ক্ষয় বন্ধ করা যায় তা দেখতে হবে। কারণ এটি বস্তুটিকে সুরক্ষিত করে এবং বিজারণ-পদ্ধতি প্রয়োগ করলে এই আবরণটি নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

বস্তুটি যদি শুষ্ক জায়গায় থাকে তাহলে বস্তুর উপর ক্লোরাইডের বিক্রিয়া সবচেয়ে কম হয়। বস্তুর উপর যখন প্রথম 'ব্রোঞ্জ ডিজিজ' ব্যাপক ভাবে ছড়িয়ে পড়ে ঠিক সেই সময় যদি যথাযথ ব্যবস্থা নেওয়া যায় তাহলে বস্তুটিকে পরিষ্কার, ক্ষয়মুক্ত এবং সংরক্ষণ করা যায়।

সংরক্ষণ ও ক্ষয়মুক্ত করার সময় শিল্পবস্তুগুলির নিম্নলিখিত অবস্থাসমূহ সম্পর্কে বিশেষভাবে দৃষ্টি দিতে হবে ঃ (ক) বস্তুর উপর দাগ পড়তে দেখলেই প্রাথমিক অবস্থায় চিকিৎসা করতে হবে, (খ) তারপর দূষণমুক্ত শুষ্ক পরিবেশে এটি রাখতে হবে।

যেসব ক্ষেত্রে বস্তুর উপর আবরণ (patina) রক্ষা করা দরকার সেই ধরনের বস্তুর বিশেষ পদ্ধতিতে চিকিৎসা করা প্রয়োজন। এই পদ্ধতিগুলি প্রয়োগ করার পরও অনেক সময় বস্তুকে সম্পূর্ণভাবে ক্লোরাইডমুক্ত করা যায় না। এবং এর ফলে বস্তুর স্থায়িত্ব বিঘ্নিত হতে পারে। বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে এই পদ্ধতিতে সন্তোষজনক ফল পাওয়া যায়। তবে খুব অল্প সময়ে এবং শুধু রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করলেই এই ধরনের বস্তুর সংরক্ষণ সম্ভব নয়, এর জন্য মিউজিওলজিস্টের মতামত নিতে হবে।

সংরক্ষণ করার পর

সংরক্ষণ ঃ তামা ও তামার সংকর ধাতুর শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি প্রয়োগ করা যায় ঃ

যদি বস্তুর উপর বিশেষ কোনো ক্ষয়ের চিহ্ন পাওয়া না যায় এবং কোনো আস্তরণ দ্বার আবৃত না থাকে এবং উজ্জ্বল হয় তাহলে বিশেষ কোনো চিকিৎসার দরকার নেই। তবে এর উপরিভাগে অ্যারক্যালিন (Ercaline), পলিভিনাইল অ্যাসিটেট, পলিমেথাক্রাইলেট অথবা বেডাক্রাইট ১২২ জাতীয় কোনো ল্যাকারের প্রলেপ দিয়ে রাখলে বস্তুটি সুরক্ষিত হয়।

অনেক সময় এই ধরনের বস্তু জারিত হওয়ার ফলে যথেষ্ট মলিন, বিবর্ণ ও দ্যুতিহীন (tarnish) হয়ে যায়। এর ফলে বস্তুর বৈশিষ্ট্যগুলি অস্পষ্ট হয়ে যায়। এই ধরনের বস্তুর দ্যুতি ফিরিয়ে আনার জন্য প্রথমে যান্ত্রিক পদ্ধতি প্রয়োগ করা যায়। ধাতু পালিশ (metal polish) দিয়ে পালিশ করলেও মলিনতা মুক্ত হয় এবং স্বাভাবিক উজ্জ্বলতা ফিরে পেতে পারে। যদি এতেও কাজ না হয় তাহলে ১ শতাংশ নাইট্রিক অ্যাসিড বস্তুর উপর ফোঁটা ফোঁটা দিলে উপরিভাগটি পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে। ক্ষারীয় রচেলী সল্ট দিয়ে তারপর ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড প্রয়োগ করা যায়। এছাড়াও ক্ষারীয় রচেলী লবণের সঙ্গে যদি ১০ শতাংশ হাইড্রোজেন পারক্সাইড মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হয় তাতেও সুফল পাওয়া যায়। এরপর বস্তুটিকে ক্লোরাইডমুক্ত করার জন্য পরিশ্রুত জল দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে এবং প্রয়োজন হলে লিসাপল-গাহে ডুবিয়ে নরম ব্রাশ দিয়ে এটি পরিষ্কার করে দেওয়া দরকার।

যদি বস্তুটির উপর ক্ষয়ের চিহ্ন পাওয়া যায় এবং এটি আস্তরণযুক্ত হয় তাহলে আস্তরণটি স্থায়ী (stable) না অস্থায়ী (unstable) তা পরীক্ষা কবতে হবে। যদি আস্তরণটি অস্থায়ী হয় তাহলে ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় আছে কিনা তা দেখতে হবে। স্থায়ী আস্তরণ এবং ক্ষয়প্রাপ্ত বস্তু সংরক্ষণ করার জন্য প্রথমে দুটি জিনিস দেখা দরকার; যথা, বস্তুর বাহ্যিক আকৃতি ও দ্যুতি সন্তোষজনক কিনা, যদি বাহ্যিক আকৃতি ও দ্যুতি সন্তোষজনক না হয় তাহলে বস্তুটির উপর যে আস্তরণ আছে তা কী পরিমাণে বস্তুটিকে আবৃত করেছে তা লক্ষ করা প্রয়োজন। সামান্য পরিমাণ আস্তরণ বস্তুর উপর থাকলে অনেক সময় এর উল্লেখযোগ্য অংশগুলি পরিদৃশ্যমান হয় কিন্তু ভালোভাবে সূক্ষ্ম কারুকার্যগুলি বোঝা যায় না। এই ধরনের শিল্পবস্তু সংরক্ষণ করার জন্য, এর আস্তরণটি দ্রবীভূত করতে প্রথমে ক্ষারীয় রচেলী সল্ট এবং তারপর ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড অথবা ক্ষারীয় রচেলী সল্ট ১০ শতাংশ ও ২০ শতাংশ হাইড্রোজেন পারক্সাইড মিশ্রিত দ্রবণ ব্যবহার করে পরিষ্কার করা যায়। যদি এই দুটি পদ্ধতি প্রয়োগ করার পরও আস্তরণটি পরিষ্কার করা সম্ভব না হয় তাহলে ৫ শতাংশ সোডিয়াম হেক্সামেটাফসফেট (calgon) দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। যে কোনো রাসায়নিক পদ্ধতি প্রয়োগ করে পরিষ্কার করা হোক না কেন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার

করার অব্যবহিত পরই বস্তুটিকে পরিশ্রুত জলে ধুয়ে ক্লোরাইডমুক্ত করতে হবে। তারপর এটি শুকনো করে ল্যাকারের প্রলেপ দিতে হবে।

যদি পাতলা আস্তরণটি বস্তুটিকে এমনভাবে আবৃত করে রাখে যে তার উপর সূক্ষ্ম কারুকার্য বা খোদাই করা অংশ বোঝা সম্ভবপর নয়, তাহলে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে বস্তুটিকে পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করা সম্ভব।

প্রথমে দ্রাবক যেমন ক্ষারীয় রচেলী সল্ট এবং তারপর ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড (H_2SO_4) দিয়ে আস্তরণটি পরিষ্কার করা যায়। এছাড়াও কস্টিক সোডা ব্যবহার করে তড়িৎ-বিশ্লেষণ (Electrolysis) পদ্ধতিতেও আস্তরণটি পরিষ্কার করা যায়। তবে আগের মতোই ক্লোরাইড লবণ মুক্ত করার জন্য বস্তুটিকে ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে। শুকনো করার পর বালি স্প্রে (grit spray) পদ্ধতিতে বস্তুর উপরিভাগে লেগে থাকা ময়লা বস্তুগুলি সম্পূর্ণভাবে পরিষ্কার করা যায়।

কিছু বস্তু পাওয়া যায় যার উপরিভাগ মোটা আস্তরণ দিয়ে আবৃত। এইসব ক্ষেত্রে দেখা দরকার যে আস্তরণটি বস্তুর ক্ষয়জনিত উৎপাদিত বস্তুর দ্বারা আবৃত কিনা এবং এতে কোনো অবশিষ্ট গর্ভধাতু আছে কিনা। যদি অবশিষ্ট গর্ভধাতু না থাকে তাহলে কোনো চিকিৎসার প্রয়োজন নেই।

যদি আস্তরণের উপাদানগুলি বাইরের বালি, কার্বন এবং অন্যান্য হয় তাহলে ৫ থেকে ১৫ শতাংশ সোডিয়াম হেক্সামেটা ফসফেট ব্যবহার করে পরিষ্কার করা যায়। এরপর আগের মতোই ক্লোরাইডমুক্ত করার জন্য পরিশ্রুত জল দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে।

অস্থায়ী আস্তরণযুক্ত এবং ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় আছে এই ধরনের বস্তুর ক্ষেত্রে প্রথমে দেখা দরকার ক্ষয়প্রক্রিয়া বস্তুর কোনো বিশেষ অংশে বা স্থানে সক্রিয় আছে, না সমস্ত বস্তুতে ব্যাপকভাবে ছড়িয়ে পড়েছে।

বস্তুটির বিশেষ কোনো অংশে বা স্থানে ক্ষয়প্রক্রিয়া সক্রিয় থাকলে প্রথমে দেখা দরকার 'ব্রোঞ্জ ডিজিজ' (Bronze Disease)- এর ক্ষেত্রে যে ধরনের গহ্বর বস্তুর উপর সৃষ্টি হয় তা হয়েছে কিনা। যদি উপরিভাগে গহ্বর সৃষ্টি হয়ে থাকে তাহলে প্রথমে উপযুক্ত দ্রাবক দিয়ে উপরের আস্তরণটিকে নরম ও দ্রবীভূত করতে হবে। এই কাজে ক্ষারীয় রচেলী সল্ট এবং পরে ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা যায়। আস্তরণটি পরিষ্কার করার পর ক্লোরাইডমুক্ত করার জন্য একে পরিশ্রুত জলে ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে। দস্তা ও ৯০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করেও বিজারণ-প্রক্রিয়ায় আক্রান্ত স্থানগুলিকে আস্তরণ ও গহ্বর-মুক্ত করা যায়। আগের মতোই পরিশ্রুত জলে ধুয়ে বস্তুটিকে ক্লোরাইডমুক্ত করা দরকার।

এই ধরনের বস্তুতে যদি নানান জায়গায় খুব ছোটো ছোটো ফাটল দেখা যায় তাহলে প্রয়োজনমতো যে-কোনো একটি যান্ত্রিক পদ্ধতি প্রয়োগ করে বস্তুর উপর থেকে ক্ষয়প্রাপ্ত অংশ তুলে ফেলা যায়। এরপর এর উপর ৫ শতাংশ সোডিয়াম সেস্‌কিউকার্বনেট লাগিয়ে দেওয়া হয়। এর- ফলে বস্তুটি অবশিষ্ট ক্লোরাইডমুক্ত হতে পারে। আগের মতো পরিশ্রুত জলে ধুয়ে বস্তুটি পরিষ্কার করে নিতে হবে।

যদি বস্তুর উপরিভাগের কোনো কোনো জায়গা ফুলে যেতে ও ফাটল ধরতে দেখা যায় তাহলে প্রথমে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে উপরিভাগের ক্ষয়প্রাপ্ত বস্তু অপসারিত করা দরকার। এর পর ৫ শতাংশ সোডিয়াম সেস্‌কিউকার্বনেট ব্যবহার করে ক্লোরাইডমুক্ত করতে হবে। সর্বশেষে পরিশ্রুত জলে ধুয়ে বস্তুটিকে পর্যায়ক্রমে শুকনো করা উচিত।

সমস্ত বস্তুটি যদি আস্তরণ দিয়ে আবৃত এবং ক্ষয়িষ্ণু হয় তাহলে দেখতে হবে বস্তুতে অবশিষ্ট কোনো গর্ভধাতু আছে কিনা। যদি এতে গর্ভধাতু অবশিষ্ট থাকে তাহলে প্রথমে ক্ষারীয় রচেলী সল্ট ও পরে ১০শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড প্রয়োগ করতে হবে। যদি এতেও পরিষ্কার করা না যায় তাহলে কস্টিক সোডা দিয়ে তড়িৎ বিশ্লেষণ-প্রক্রিয়ায় পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করা যায়।

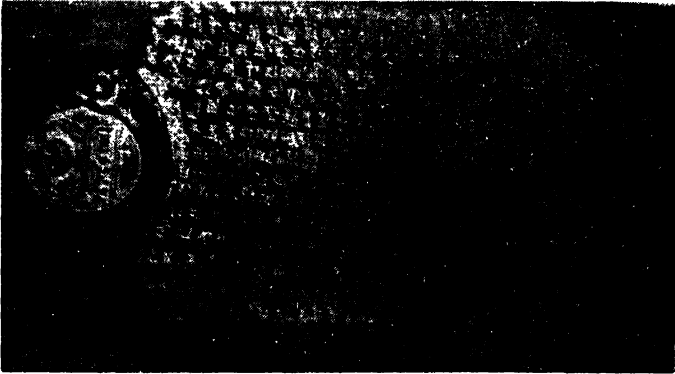
তামা ও গিলটি করা তামার সংকর ধাতুর শিল্পবস্তুর ক্ষেত্রে দু-ধরনের সমস্যা দেখা যায়। যদি গিলটি করা সংকর ধাতুর উপর সোনার সুসঙ্গত (coherent) কোনো আস্তরণ থাকে তাহলে যান্ত্রিক প্রক্রিয়ায় বস্তুটির উপরিভাগ পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করা যায়। যদি যান্ত্রিক পদ্ধতিতেও পরিষ্কার করা না যায় তাহলে লিসাপল গাছে নিমজ্জিত করে তারপর যদি নরম ব্রাশ দিয়ে ঘষা যায় তাহলে উপরিভাগটি পরিষ্কার হতে বাধ্য। শেষে একইভাবে পরিশ্রুত জলে বস্তুটিকে ধুয়ে নিতে হবে।

একই ধরনের গিলটি করা তামার ধাতুতে 'মূল ধাতুটিতে' যদি আস্তরণ ও ক্ষয় ধরা পড়ে তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতি প্রয়োগ করে এটি পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করা যায়।

তামা ও তামার-সংকর ধাতু সংরক্ষণ করার জন্য বিশেষ কতকগুলি পদ্ধতি —

বস্তুর উপর থেকে আবরণ (patina) অপসারিত করা ঃ যখন বস্তুর উপর সৃষ্ট আবরণ বস্তুর অস্তিত্বরক্ষার ক্ষেত্রে বিপজ্জনক হয় তখন বিদ্যুৎ-রাসায়নিক অথবা তড়িৎসংশ্লিষ্ট বিজারণ-পদ্ধতি প্রয়োগ করে আবরণ অপসারিত করা যায়। এছাড়াও ক্ষারীয় রচেলী সল্ট দিয়ে আবরণ অপসারণ ও বস্তুটিকে সুরক্ষিত করা যায়। প্রাথমিক পর্যায়ে রচেলী সল্ট দিয়ে আবরণ অপসারণ করার চেষ্টা করা উচিত এবং চূড়ান্ত পর্যায়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে বস্তুর উপর আটকে থাকা লবণ ও অন্যান্য

রাসায়নিক পদার্থ অপসারিত করা যায়।

ক্ষারীয় রচেলী সল্ট এবং লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের ব্যবহার ঃ তামা অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয়ে কিউপ্রাস অক্সাইড ও কিউপ্রিক অক্সাইড গঠন করতে পারে। এই যৌগগুলির উপস্থিতি আস্তরণে পাওয়া যায় এবং এরা দুটি লবণ উৎপাদন করে; যেমন — কিউপ্রাস ও কিউ প্রিক লবণ। এই লবণগুলি কার্বনেট, ক্লোরাইড অথবা সালফেট জাতীয় হতে পারে। এই লবণগুলির রাসায়নিক গঠন ও বস্তুর উপর আক্রমণের স্থান নির্ভর করে এটি কোথায় এবং কী ধরনের আবহাওয়াতে অবস্থান করছে। সাধারণত কিউপ্রিক লবণগুলি পরিষ্কারভাবে বস্তুর উপর জমতে থাকে এবং দেখে বোঝা যায়। এই লবণগুলি ক্ষারীয় রচেলী সল্ট দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। যদি উপরের সবুজ আবরণটি ক্ষারীয় রচেলী সল্ট ব্যবহার করে দ্রবীভূত করা যায় তাহলে অন্য পদ্ধতি প্রয়োগ করে অবশিষ্ট কিউপ্রাস লবণ অপসারিত করা যায়। কিউপ্রাস লবণ অপসারণ করার জন্য লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা যায়। তাই পর্যায়ক্রমে দুটি পদ্ধতি নিম্নলিখিতভাবে প্রয়োগ করা যায় ও বস্তুটি লবণ ও আয়রণমুক্ত করে সংরক্ষিত করা যায়।

ক্ষয়িষ্ণু তাম্রশাসন

দ্রবণ (ক) ক্ষারীয় রচেলী সল্ট দ্রবণ ঃ ১ আউন্স বাণিজ্যিক কস্টিক সোডা, ১পাঁইট পরিমাণ ঠাণ্ডা জলে দ্রবীভূত করা দরকার। এরপর ৩ আউন্স রচেলী সল্ট (সোডিয়াম পটাশিয়াম টারটারেট) এতে মিশ্রিত করতে হবে।

দ্রবণ (খ) লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের দ্রবণ ঃ ২ আউন্স গাঢ় সালফিউরিক

অ্যাসিড খুব আস্তে আস্তে ১ পাঁইট ঠাণ্ডা জলে মিশ্রিত করে ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিড দ্রবণ প্রস্তুত করতে হবে। এই দ্রবণটি পোরসিলিনের পাত্রে রেখে সাবধানে নাড়াতে হবে ঃ এতে খুব উত্তাপ সৃষ্টি হয়।

আবরণযুক্ত শিল্পবস্তুটিকে প্রথমে দ্রবণ (ক)-তে ভিজিয়ে পাত্রটি চাপা দিয়ে দিতে হবে। যদি তাড়াতাড়ি আবরণটি মুক্ত করার দরকার হয় তাহলে বস্তুটি দ্রবণটিতে গরম অবস্থায় ভিজিয়ে রাখা যায়। যখন আবরণটি নরম হয়ে যাবে তখন এটিকে তুলে নিতে হবে এবং নরম ব্রাশ দিয়ে উপরিভাগটি পরিষ্কার করা উচিত।

রঙীন রচেলী সল্টের দ্রবণটির সঙ্গে বিক্রিয়া হওয়ার ফলে আস্তরণটি নীল রং ধারণ করে। বস্তুটিকে প্রথম দ্রবণে সিক্ত করার পর একটি বাদামী-লাল কিউপ্রাস অক্সাইডের আস্তরণকে বস্তুর সঙ্গে খুব দৃঢ়ভাবে আটকে থাকতে দেখা যায় এবং ব্রাশ করার পরও এটি পরিষ্কার করা যায় না। সাধারণত কিউপ্রাস ক্লোরাইডের সঙ্গে এটি মিশ্রিত হয়ে দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে। অনেক সময় আস্তরণের মধ্যেও ধাতব একটি তামার স্তর পাওয়া যায় এবং যান্ত্রিক পদ্ধতিতে এই স্তরটি অপসারিত করা ছাড়া বিকল্প কোনো পদ্ধতি নেই।

এরপর বস্তুটিকে দ্রবণ (খ) তে নিমজ্জিত করতে হবে; এটি গরম জায়গায় রাখা দরকার। বস্তুটিকে মধ্যে মধ্যে তুলে একটি ব্রাশ দিয়ে উপরিভাগটি পরিষ্কার করতে হবে। উপরের কিউপ্রাইট বা কপার অক্সাইডের আস্তরণটি কতখানি পরিষ্কার ও অপসারিত হল তা একটি পকেট লেন্স দিয়ে দেখতে হবে।

অনেক সময় পরিষ্কার ধাতব বস্তুর উপরিভাগ কিউপ্রাইট তামার যৌগের সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে বস্তুর উপর একটি আস্তরণ তৈরি করে। এর নীচে ক্লোরাইড লবণ জমতে দেখা যায়। চূড়ান্ত পর্যায়ে যখন বস্তুটিকে পরিষ্কার করা হয় তখন এই আস্তরণটির অপসারণ সম্ভব। অনেক সময় আবার লঘু দ্রবণ (খ) ব্যবহার করেই এটি করা যায়, যদিও এতে অনেক সময় লাগে। এইভাবে সম্পূর্ণ আস্তরণমুক্ত করার পর একে পরিশ্রুত গরম জল দিয়ে ফুটিয়ে পুরোপুরি পরিষ্কার ও লবণমুক্ত করতে হবে। এটি সম্পূর্ণভাবে লবণমুক্ত হল কিনা তা সিলভার নাইট্রেট দিয়ে পরীক্ষা করে নিশ্চিত হওয়া যায়।

ক্ষারীয় রচেলী সল্ট ও হাইড্রোজেন পারক্সাইডের ব্যবহার ঃ ব্রোঞ্জের বস্তুর উপর যদি সূক্ষ্ম কারুকার্য থাকে তখন লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করার পর কিউপ্রাইট দ্রবীভূত হয় কিন্তু এর ফলে উপরে অন্য একটি পাতলা আস্তরণ পড়তে দেখা যায়। এই আস্তরণের মধ্যে তামার পাউডার জমে থাকে এবং ব্রাশ করেও এই পাউডার পরিষ্কার করা যায় না। এই সমস্যা এড়ানোর জন্য একটি জারণ-গাহ ব্যবহার করা যায়। এই জারণ-গাহ প্রস্তুত করা যায় ১০০

মিলিমিটার হাইড্রোজেন পারক্সাইড (২০ভাগ আয়তন) এক লিটার ক্ষারীয় রচেলী সল্টদ্রবণ (ক) এর সঙ্গে মিশ্রিত করে। এই দ্রবণে এখন আস্তরণযুক্ত শিল্পবস্তুকে নিমজ্জিত করতে হবে এবং মধ্যে মধ্যে তুলে ব্রাশ দিয়ে উপরিভাগটি পরিষ্কার করতে হবে। বস্তুর ক্ষত জায়গার উপর হাইড্রোজেন পারক্সাইডের বিক্রিয়ার ফলে ক্ষত জায়গাগুলিতে কিউপ্রাইটের অধঃক্ষেপ পড়তে থাকবে। কিউপ্রাস লবণ আবার রচেলী সল্ট দ্রবণে জারিত ও দ্রবীভূত হতে পারে। সালফিউরিক অ্যাসিডের চেয়ে হাইড্রোজেন পারক্সাইডের বিক্রিয়া খুব আস্তে ঘটতে দেখা যায়। বস্তুটি জারিত করার জন্য ব্যবহৃত দ্রবণ দ্বারা আক্রান্ত হতে পারে যদি অবশ্য খুব বেশি সময় এটি দ্রবণটিতে নিমজ্জিত করে রাখা হয়। কিন্তু যদি যথাযথ পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয় ও ঠিক সময় এটি অপসারিত করা যায় তাহলে সূক্ষ্ম কারুকার্য ও খোদাইগুলি স্পষ্ট ও সুরক্ষিত হয়। বিশেষ ব্যবস্থা ও বিশেষজ্ঞের সাহায্য ছাড়া এই পদ্ধতি প্রয়োগ করা ঠিক নয়।

বস্তুর উপর আস্তরণ (patina) সংরক্ষণ ঃ ব্রোঞ্জের বস্তুর উপর যখন মসৃণ, সুদৃঢ় ও সুসঙ্গত (coherent) আস্তরণ পাওয়া যায়, যা বস্তুটিকে সুরক্ষিত করে, তখন একে রক্ষা করা দরকার। যদি এর উপর কোনো ক্ষত পাওয়া যায় তাহলে আস্তরণটিকে রক্ষা করে ক্ষত অপসারিত করা বেশ জটিল ও কঠিন ব্যাপার। এই ধরণের শিল্পবস্তু পেলে প্রথমে এর উপরের ক্ষয়প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত করতে হবে। এটি না করলে বস্তুর দ্যুতি ও বৈশিষ্ট্য নষ্ট হতে পারে। এই ক্ষতদাগগুলির গুণাগুণ এবং কতখানি বস্তুর উপর ছড়িয়ে পড়েছে তার উপর নির্ভর করে চিকিৎসা-পদ্ধতি অবলম্বন করা প্রয়োজন।

বিভিন্ন ক্ষয় ও তার প্রতিকার ঃ বস্তুর উপর তিন ধরনের ক্ষয় লক্ষ করা যায়। এইগুলি হল (ক) বস্তুর উপর পাতলা মসৃণ আস্তরণ এবং বিক্ষিপ্তভাবে ছড়িয়ে থাকা কিছু ক্ষত; (খ) শক্ত মসৃণ আস্তরণ ও এর উপর নানান জায়গায় ক্ষতের দাগ; এবং (গ) আস্তরণের উপর দাগ এবং দাগগুলির উপর সচ্ছিদ্র ক্ষতস্থান। বস্তুর উপর ক্ষতের গুণাগুণ অনুসারে 'আস্তরণটি সংরক্ষণ করতে কী ধরনের চিকিৎসা-পদ্ধতি অবলম্বন করা উচিত তা আলোচনা করা যাক ।

(ক) ধরা যাক একটি ব্রোঞ্জ-নির্মিত শিল্পবস্তুর উপরিভাগটিতে সূক্ষ্ম কারুকার্য বর্তমান। শিল্পবস্তুটির উপরিভাগে সবুজ পাতলা আস্তরণের সঙ্গে আবার বাদামী কিউপ্রাইট মিশ্রিত থাকতে দেখা যাচ্ছে। আস্তরণটি মসৃণ, পাতলা এবং বিক্ষিপ্তভাবে এর উপর ক্ষতস্থান লক্ষ করা গেলে ক্লোরাইডের উপস্থিতি অনুমান করা যায়। ক্লোরাইডযুক্ত ক্ষতদাগগুলি বস্তুর বৈশিষ্ট্য নষ্ট করে দেয় ও সূক্ষ্ম কারুকার্যগুলি আবৃত করে রাখে। এই ধরনের বস্তুকে সংরক্ষণ করতে হলে প্রথমে এর ক্লোরাইড লবণ দূর করা দরকার। ক্লোরাইডমুক্ত করার পর ক্ষত অংশগুলি পরিষ্কার ও দাগমুক্ত

হতে পারে। বস্তুটির ক্ষত অংশ পরিষ্কার ও দাগমুক্ত হলে সূক্ষ্ম কারুকার্যগুলি স্পষ্ট হয়ে যাবে। বস্তুটিকে প্রথমে ৫ শতাংশ সোডিয়াম সেস্‌কিউকার্বনেট দ্রবণে কয়েক সপ্তাহ নিমজ্জিত করে রাখতে হবে এবং দ্রবণটিকে প্রয়োজনমতো পরিবর্তন করা দরকার। দেশলাই কাঠি অথবা আঙুল দিয়ে ঘষে বিশেষভাবে আবৃত ও ক্ষত অংশগুলি পরিষ্কার করতে হবে। সম্পূর্ণভাবে ক্লোরাইডমুক্ত করার জন্য এটি পরিশ্রুত জলে ধুয়ে পরিষ্কার করতে হবে। বস্তুটি সম্পূর্ণভাবে ক্লোরাইডমুক্ত হল কিনা জানবার জন্য সিলভার নাইট্রেট ব্যবহার করে পরীক্ষা করতে হবে। ক্লোরাইডমুক্ত করার পর একে কয়েক ঘণ্টা গরম জলে ফুটিয়ে নিতে হবে। গরম জল থেকে তুলে নিয়ে ভালোভাবে শুকনো করার পর পরিষ্কার আস্তরণের উপরিভাগে ব্রাশ দিয়ে তরল মোম লাগিয়ে দিতে হবে। এইভাবে আস্তরণ ও বস্তুটিকে সংরক্ষণ করা যায়।

যদি ব্রোঞ্জের উপর সবুজ পুরু আস্তরণ থাকে এবং এর উপরিভাগের গভীর ক্ষতে অল্প সবুজ দাগ পাওয়া যায় তাহলে প্রথমে গহ্বরগুলির মধ্য থেকে গুঁড়ো গুঁড়ো পাউডার বার করে দিতে হবে। একটি সূচ ব্যবহার করে এই কাজটি করা যায়। দরকার হলে লেন্স ব্যবহার করে আস্তে আস্তে গুঁড়ো অপসারিত করতে হবে। গহ্বরগুলি মোটামুটি পরিষ্কার করার পব প্রতিটি গহ্বরে দস্তার গুঁড়ো দিয়ে ভর্তি করার পর এর উপর ৯০ শতাংশ H_2SO_4 ফোঁটা ফোঁটা করে ফেলতে হবে। এর ফলে বস্তুর ক্ষযের জন্য যে ক্লোরাইড লবণ দায়ী সেগুলি দ্রবীভূত হয়ে যাবে। এখন পরিশ্রুত জলে ধুয়ে এটি পরিষ্কার করা যায়। এই চিকিৎসার ফলে বস্তুর উপর থেকে সব গুঁড়ো পদার্থ অপসারিত হয়ে অল্প বাদামী রঙের গহ্বরগুলি দেখা যাবে। ম্যালাচাইট যাতে কোনোভাবে অ্যাসিড দ্বারা আক্রান্ত না হয় তার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণ করা দরকার। ক্ষত অংশগুলিকে চিকিৎসা করার পর একে প্রবহমান পরিশ্রুত জলের নীচে রাখতে হবে। তারপর তুলে এনে যথাযথ পদ্ধতিতে শুকনো করতে হবে। যদি দেখা যায় যে তখনও বস্তুটি পরিষ্কার হয়নি তাহলে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে চিকিৎসা করা উচিত।

(গ) কিছু কিছু ব্রোঞ্জের বস্তু ঢালাই করার কলাকৌশল এমন যে এটি প্রস্তুত করাব সময় এতে প্রচুর রন্ধ্র থেকে যায়। ইজিপ্টে র কিছু কিছু ব্রোঞ্জের শিল্পবস্তুর ক্ষেত্রে এটি দেখা যায়। শিল্পবস্তুতে যখন এই ধরনের 'ব্রোঞ্জ ডিজিজ' দেখা যায় তখন এদের স্থায়িত্ব রক্ষা করা বেশ কঠিন ব্যাপার হয়। এতে গহ্বরগুলি সংখ্যায় বেশি থাকে এবং অন্যান্য ব্রোঞ্জের শিল্পবস্তুর তুলনায় এতে বেশি পরিমাণ ক্লোরাইড লবণ জমে থাকতে পারে। বস্তুটিকে কোনো দ্রবণে নিমজ্জিত করে যদি লবণমুক্ত করার চেষ্টা করা হয় তাহলে বস্তটির সামগ্রিক ক্ষতি হতে পারে। তাই এই ধরনের শিল্পবস্তুকে লবণমুক্ত করার জন্য কেবল রন্ধ্রযুক্ত জায়গাগুলিতেই চিকিৎসা করা দরকার। বস্তুটিকে কোনো রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে পরিষ্কার করার আগে এতে কতখানি গর্ভধাতু আছে তা পরীক্ষা

করতে হবে। বস্তুটিতে নানান ধরনের রাসায়নিক পদার্থ প্রয়োগ করেও সম্পূর্ণভাবে লবণমুক্ত করা যায় না। তাই প্রথমে উপরিভাগটি পরিষ্কার করার পর বস্তুর নীচের ডিসটি অপসারিত করতে হবে। লবণ অপসারিত করার পর রাসায়নিক দ্রাবক দিয়ে এটি আবার বস্তুর সঙ্গে আটকে দেওয়া যায়। প্রথমে সাইট্রিক অ্যাসিড ও চূড়ান্ত পর্যায়ে সোডিয়াম সেসকিউ-কার্বনেটে নিমজ্জিত করে বস্তুর স্থায়িত্ববৃদ্ধি ও সংরক্ষণ করা যায়।

চুনা বস্তু অপসারণ ঃ তামা ও ব্রোঞ্জের উপর অনেক সময় চুনজাতীয় বস্তু দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে। সূক্ষ্ম কারুকার্য না থাকলে এবং বেধ যদি বেশি হয় তাহলে লঘু HNO_3 ব্যবহার করে চুনাবস্তু পরিষ্কার করা যায়। যদি বস্তুটি সূক্ষ্ম কারুকার্যে সমৃদ্ধ হয় অথবা বস্তুটির বেধ কম হয় তাহলে লঘু HNO_3 ব্যবহাব করে চুনা বস্তু অপসারিত না করাই বিধেয়।

সূক্ষ্ম কারুকার্যযুক্ত পাতলা বস্তুকে ৫ শতাংশ সোডিয়াম হেক্সামেটাফসফেট দ্রবণে নিমজ্জিত করলে ক্যালশিয়াম ও ম্যাগনেশিয়াম লবণ দ্রবীভূত হতে পারে। প্রয়োজন হলে এই কাজে ১৫ শতাংশ দ্রবণ ব্যবহার কবা যায়। এতে বিক্রিয়াটি ত্বরান্বিত হয় ও জমা বস্তু তাড়াতাড়ি দ্রবীভূত হয়। রাসায়নিক পদার্থটি এমনভাবে ব্যবহাব করতে হবে যাতে বস্তুর মূল আস্তবণেব কোনো ক্ষতি না হয়। যদি কোথাও আস্তরণটিকে অপসারিত করার দরকার হয় তাহলেও সোডিয়াম হেক্সামেটাফসফেট ব্যবহাব করা যায়। এমনকি যেসব বস্তুতে কোনো গর্ভধাতু অবশিষ্ট নেই, শুধু চুনা যৌগ দৃঢ়ভাবে বস্তুর উপর আটকে আছে, সেখানেও সোডিয়াম হেক্সামেটাফসফেট ব্যবহার করে বস্তুটিকে অবক্ষয়মুক্ত ও সংরক্ষিত করা যায়।

সোনা

সোনা একটি সম্ভ্রান্ত ধাতু যা বাতাসের সংস্পর্শে মলিন বা বিবর্ণ হয় না। এটি একটি নরম ধাতু। সোনার ল্যাটিন নাম Aurum; রাসায়নিক চিহ্ন Au, আপেক্ষিক গুরুত্ব ১৯.৩; এটি তাপ ও বিদ্যুতের সুপরিবাহী, অক্সিজেনে অথবা অ্যাসিডের প্রভাব এর ওপর নাই; অবশ্য সেলেনিক অ্যাসিডের সংস্পর্শে এলে এটি গলে যায়। গলিত ক্ষার, নাইট্রেটস অথবা সোডিয়াম পারক্সাইডের সংস্পর্শে এলে (copper) সোনা বিক্রিয়া ঘটায়। হ্যালোজেনের সঙ্গে এর বিক্রিয়া ঘটে এবং দেখা যায় অ্যাকোয়া রিজিয়া (HNO_3+HCl)-- র 3 । সংস্পর্শে এলে ক্লোরিনের সৃষ্টি করে ও এটি ক্লোরাউরিক অ্যাসিডে (chlorauric acid) পরিবর্তিত হয়। সোনা পটাশিয়াম সায়ানাইড দ্রবণে বায়ুর উপস্থিতিতে পটাশিয়াম অ্যারোসায়নাইড হয় -- $K[Au(CN)_2]$।

অতি প্রাচীনকাল থেকে সোনার ব্যবহার প্রচলিত ছিল। মেসোপটেমিয়া (Ur)- খনন থেকে যে প্রত্নবস্তু পাওয়া গেছে তাতে সোনার অলঙ্কার আছে। সোনা বহু নামে পরিচিত হত : স্বর্ণ, হিরণা, সুবর্ণ, হেম, কনক, শাতকুম্ভ কাঞ্চন, জম্বুনদ, চামীকর, রুক্ম ইত্যাদি। প্রকৃতিতে মাটির নীচে কোয়ার্জ পাথরের সঙ্গে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কণার আকারে সোনা থাকে। এরা পাথরের মধ্যে লম্বা লম্বা শিরার সৃষ্টি করে। এই স্বর্ণবাহী পাথুরে শিরাগুলিই সোনার উৎস। খনি থেকে এই স্বর্ণযুক্ত কোয়ার্জ শিরা যান্ত্রিক পদ্ধতিতে চূর্ণ করে উপরে তুলে আনা হয় ও তারপর জলস্রোতের সঙ্গে এই বালি ও স্বর্ণকণার মিশ্রণ পারদমাখানো তামার চাদর বা টেবিলের উপর দিয়ে পরিবাহিত করা হয়। হালকা বালি জলের সঙ্গে পরিবাহিত হয়, কিন্তু অপেক্ষাকৃত ভারী সোনার কণাগুলি পারদে আটকে যায় ও ধাতু-সংকর সৃষ্টি করে। পরে পারদ-স্তরটি চেঁচে নিয়ে পাতিত করলে পারদ বাষ্পীভূত হয়ে যায়, আর পাতনযন্ত্রে পড়ে থাকে সোনার কণা। আধুনিক কালে এছাড়াও অন্য কতকগুলি পদ্ধতিতে সোনা নিষ্কাশন করা হয়।

প্রাচীনকালে সোনা ছিল পণ্যবিনিময়ের মাধ্যম। এছাড়া শিল্পসৃষ্টির বহু কাজে সোনা ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়েছে। এরও আগে সোনা গচ্ছিত থাকত রাজা, সম্রাট ও বিশিষ্ট কিছু রাজপরিবারের কাছে। সোনা ও সোনার সামগ্রী থাকত মন্দির, মসজিদ ও গীর্জায়। সোনার মুকুট , পোশাক, তরবারি, সিংহাসন রাজ প্রাসাদ ও বহু জিনিসপত্র তৈরির কাজে সোনা ব্যবহার হত। এটি ছিল সামাজিক মর্যাদা ও ঐশ্বর্যের প্রতীক। আজ থেকে প্রায় চার হাজার বছর আগে ব্যাবিলনের নেবুচাদ্‌নেজার যে বিবাট সাততলা (৬৫০ ফুট) উঁচু দেব-দেউল জিগুরত (Ziggurat) তৈরি করেছিলেন তার উপরের ছাদ ছিল সোনার ও তার উপরে থাকত সোনার পালঙ্ক। সম্রাট তৃতীয় থুথ্‌মোসের সময় (খ্রীষ্টপূর্ব ১৪৪৭) কর হিসাবে রাজকোষে সোনা জমা দিতে হত। মিশরের সামন্তরা যে উপঢৌকন দিতেন তাতে থাকত সোনার রথ। টুটেনখামেনের (খ্রীঃ পূঃ ১৩৬০) সমাধিতে পাওয়া গেছে সোনা ও রুপোয় সজ্জিত চেয়ার। অ্যাসিরিয় সম্রাট সেনাচারিবই (খ্রীঃপূঃ ৭০০) সর্বপ্রথম রুপো গালিয়ে নির্দিষ্ট ওজনের মুদ্রার প্রচলন করেন। এরপর লিডিয়ার রাজা ক্রোসাস সোনা ও রুপার মুদ্রার প্রচলন করেন। তাবপর শুরু হল মুদ্রায় পণ্যের মূল্য স্থির করা। এ বিষয়ে অবশ্য অন্য মতও পাওয়া যায়। বিশিষ্ট ঐতিহাসিক উইল ডুরাণ্টের মতে হরপ্পা সভ্যতার সময়ে ভারতে মুদ্রার প্রচলন ছিল। সম্রাট দারিয়ুসের কালে (খ্রীঃপূঃ ৫২১-৪৮৫) পারস্য সম্পদ-সংগ্রহের এক উত্তুঙ্গ শিখরে উঠেছিল বলা হয়। সিন্ধুনদের তট থেকে পশ্চিমে আয়োনিয়া এবং দক্ষিণে মিশর পর্যন্ত ছিল তাঁর সাম্রাজ্যের বিস্তার। এই সময় ভারতবর্ষকে বার্ষিক নজরানা দিতে হত ৪৬৮০ ট্যালেণ্ট সোনা। এইভাবে সাম্রাজ্যের বিভিন্ন অংশ থেকে যে সোনা রাজকোষে জমা পড়ত তার পরিমাণ ছিল ১৪৫৬০ ট্যালেণ্ট। ঐতিহাসিক হেরাডোটাস ও পরিব্রাজক

মেগাস্থিনিসের মতে খনিজ পাথর থেকে ভারতীয়রাই প্রথমে সোনা নিষ্কাশনের পদ্ধতি আবিষ্কার করেন।

পারস্য-সম্রাটের সিংহাসন ছিল সোনার এবং মাথার উপর বিরাজ করত স্বর্ণখচিত চাঁদোয়া। রাজসভাসদদের আসবাবপত্র ছিল সোনার পাতে মোড়া টেবিল ও তাতে ছিল সূক্ষ্ম সব কারুকার্য। মেগাস্থিনিস পাটলিপুত্রের রাজপ্রাসাদের বর্ণনা করতে গিয়ে বলেছেন- বিশাল প্রাসাদের স্তম্ভগুলি ছিল সোনার চাদরে মোড়া, তার উপর অঙ্কিত ছিল লতাপাতা ফলফুল পাখি ইত্যাদি। হিন্দুদের দেবদেবী তৈরি হত সোনা দিয়ে অথবা সোনার পাত দিয়ে, মানত হিসাবে আসত বিভিন্ন অলঙ্কার, মাদুলি, স্বর্ণমুদ্রা ইত্যাদি। তাই মামুদ বার বার লুণ্ঠন করেন সোমনাথের মন্দির। জেরুজালেমে সলোমন যেহোভার যে মন্দির নির্মাণ করেন তার কড়িবরগা ছিল সোনার, দরজা, স্তম্ভ ইত্যাদি স্বর্ণাচ্ছাদিত-- মন্দিরে ছিল সোনার ধূপদান, লণ্ঠন, পাত্র, চামচ ইত্যাদি।

এ ছাড়াও ভারতবর্ষে বিভিন্ন সূক্ষ্ম শিল্পকর্মে সোনার ব্যাপক ব্যবহার দেখা যায়; যেমন বুটিজরির কাজ, সূক্ষ্ম লেসের কাজ, রুপা, তামা অথবা অন্যান্য নিকৃষ্ট ধাতুর উপর প্রলেপ, অলঙ্কার, সাজ-পোষাক, আসবাবপত্র ইত্যাদি। তক্ষশিলার স্তূপের খনন থেকে অসংখ্য ধাতব বস্তু সংগৃহীত হয়েছে এবং এতে প্রচুর মণিমুক্তাযুক্ত সোনার অলঙ্কার পাওয়া গেছে।

সংকর ধাতুতে সোনার পরিমাণ নির্ধারণ ঃ সোনার পরিমাণ নির্ধারণ করা হয় 'ক্যারেট'-এ। বিশুদ্ধ সোনাকে ২৪ ক্যারেট ধরা হয়। অলঙ্কারে সচরাচর ২২, ১৮, ১৪, ৯, ক্যারেট থাকে। অর্থাৎ ১৮ ক্যারেট সোনা হল ৭৫% সোনা, ২৫% অন্য ধাতু।

সংরক্ষণ ঃ সাধারণত সোনার শিল্পবস্তুর উপর কোনো আস্তরণ পড়তে দেখা যায় না এবং এটি গলেও নষ্ট হয়ে যায় না। তামা ও রুপার সঙ্গে মিশ্রিত হয়ে সোনা যে ধাতু-সংকর সৃষ্টি করে তা দেখতে মলিন হয়। এতে রুপোর পরিমাণ যত বৃদ্ধি পায় ততই এর মলিনতা বৃদ্ধি পায়। প্লিনীর সময় থেকে এই ধরনের ধাতু সংকরকে ইলেকট্রাম বলা হয়। সোনা ও তামার মিশ্রণের ফলে যে ধাতুসংকর তৈরি হয় তাতে যদি কিছু পরিমাণ রুপো থেকে যায় তাহলে এটি দেখতে মলিন হলুদ বর্ণ হবে। অনেক সময় এটি সবুজ হলুদ বর্ণ হতে পারে। এই জাতীয় বস্তু যদি অনেক দিন মাটির নীচে থাকে তাহলে এর মলিনতা বিলুপ্ত হয় এবং এটি দেখতে হয় ঝকঝকে হলুদ। এর কারণ হল মূল ধাতুটি লবণের সংস্পর্শে এসে বিক্রিয়ার ফলে নষ্ট হয়ে যায়, কিন্তু সোনার স্তরটি অবিকৃত থাকে।

সোনার শিল্পবস্তুকে পরিমিত আর্দ্রতা, তাপমাত্রা, ও দূষণমুক্ত পরিবেশে সংগ্রহশালায় সংরক্ষিত করতে হবে। ময়লা অপসারণের জন্য নরম ব্রাশ ব্যবহার করা যায়। কিন্তু কাপড় দিয়ে ঘষে ময়লা পরিষ্কার করা ও উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি উচিত নয়, কারণ এর ফলে বস্তুর নান্দনিক বৈশিষ্ট্য

ও সূক্ষ্ম কারুকার্য নষ্ট হতে পারে। অনেক সময় এর ফলে চিত্রিত অংশটিও খসে যেতে পারে।

চুন অপসারিত করা ঃ বস্তুর ওপর যদি চুনজাতীয় পদার্থের আস্তরণ পড়ে তাহলে ১% HNO_3 প্রয়োগ করলে আস্তরণটি নরম হয়ে যায়। নরম আস্তবণটি তখন যান্ত্রিক পদ্ধতিতে সহজে অপসারিত করা। অপসারণের জন্য দেশলাইয়ের কাঠি, ছোটো ব্রাশ অথবা কৈশিক কাচের নল ব্যবহার করা যায়। অ্যাসিড ব্যবহার করার পর এই জায়গাটি পরিশ্রুত জল দিয়ে ধুয়ে দিতে হবে যাতে অ্যাসিডের কোনো অবশিষ্টাংশ থেকে না যায়।

কাদা ও বালির আস্তরণ অপসারণ ঃ সোনার শিল্পবস্তুর উপর যদি বালি অথবা কাদার দাগ বা আস্তরণ পাওয়া যায় তাহলে ২% লিসাপল. এন দ্রবণ ব্যবহার করে পরিষ্কার করা যায়।

জৈববস্তু অপসারণ ঃ সোনার বস্তু যদি কোনো জৈববস্তু দ্বারা আবৃত হয় তাহলে প্রথমে আস্তরণটিকে পরিশ্রুত জল দিয়ে নরম করে নিয়ে তারপর ২-৪% কস্টিক সোডার দ্রবণে নিমজ্জিত করে তুলে নিয়ে দেশলাই কাঠি বা নরম ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করা যায়। যদি এতে কাজ না হয় তাহলে বিশেষ যান্ত্রিক ব্যবস্থায় জৈববস্তু পরিষ্কার করা হয়।

আবরণ সুরক্ষিত করা ঃ সোনার বস্তুর উপরে অনেক সময় লাল একটি আবরণ পড়তে দেখা যায়। এটি সাধারণত বস্তুকে সুরক্ষিত করে, তাই এটি রক্ষা করা দরকার। এই আবরণে অল্প ঘষা লাগলে নষ্ট হয়ে যেতে পারে। একবার যদি এটি নষ্ট হয়ে যায় তাহলে কৃত্রিম উপায়ে এটি সৃষ্টি করা যায় না।

গিলটি (স্বর্ণমণ্ডিত) করা বস্তু সংরক্ষণ ঃ গিলটি করা বস্তু কখনও বিজারিত করা উচিত নয়, কারণ এতে গিলটি করা অংশ নষ্ট হয়ে যেতে পারে। যদি তামার অথবা ব্রোঞ্জের বস্তুর উপর সোনার কাজ থাকে এবং বস্তুটি যদি মলিন হয় তাহলে পরিষ্কার করার জন্য রচেলী সল্ট ব্যবহার করে মূল ধাতুটিকে পরিষ্কার করা যায়। আবার শুধু মূল ধাতুটি যদি মলিন হয় তাহলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতেও পরিষ্কার করা যায়। একটি দ্বিনেত্রী অনুবীক্ষণ যন্ত্রের নীচে বস্তুটি রেখে সূচ দিয়ে আস্তে আস্তে আস্তরণটি তুলে ফেলা যায়। যদি বস্তুগুলি খুব শক্তভাবে আটকে থাকে তাহলে এটি নরম করার জন্য ১% HNO_3 ব্যবহার করা যায়। এটি খুব সাবধানে করতে হবে কারণ অ্যাসিড ব্যবহারের ফলে সূক্ষ্ম কারুকার্য নষ্ট হয়ে যেতে পারে। ব্রোঞ্জের উপর গিলটি করা শিল্পবস্তু পরিষ্কার করার জন্য জমা ময়লার গুণাগুণ বিচার করার পর যদি তা অম্লযুক্ত হয় তাহলে অ্যামোনিয়া দ্রবণ (০৮৮) ব্যবহার করে তা পরিষ্কার করা যায়। অ্যামোনিয়া দ্রবণে সিক্ত করার পর বস্তুটিকে পরিশ্রুত জলে ধুয়ে শুষ্ক করা প্রয়োজন।

ভাঙা সোনার বস্তু সংরক্ষণ (Restoration of broken gold objects) ঃ অনেক সময় ভাঙা বিকৃত অবস্থায় সোনার শিল্পবস্তু উদ্ধার করা যায়। পাতলা বস্তুর ক্ষেত্রে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে বাঁকিয়ে আকৃতির পুনরুদ্ধার করা যায়। এভাবে আকৃতির পুনরুদ্ধার করার সময় বস্তু ভেঙ্গে যেতে পারে। যদিও এটি একটি নমনীয় ধাতু এবং ধাতুসংকর তাহলেও সময়ের সাথে সাথে এর ভঙ্গুরতাও বৃদ্ধি পায়। যদি নিতান্তই বাঁকিয়ে এর আকৃতি ঠিক করার দরকাব হয় তাহলে মিউজিওলজিস্টের সাহায্য নেওয়া উচিত। এই কাজ করার জন্য সংগ্রহশালায় বিশেষ যান্ত্রিক বন্দোবস্ত করতে হবে।

বিশেষভাবে যে জিনিসগুলি দরকার তা হল ঃ বাটালি, কাঠের বিভিন্ন আকারের তক্তা, বালির বস্তা, চামড়া, সূচ, লেন্স, হাতুড়ি, চিমটে, গালা ইত্যাদি। এটি ০.০০০০৯ মিঃ মিঃ পর্যন্ত পাতলা করা সম্ভব।

ভারতবর্ষের সংগ্রহশালা
APPENDIX - I
MUSEUMS IN INDIA

ANDAMAN AND NICOBAR ISLANDS

01. Botanical Survey of India
Andaman & Nicobar Circle
Port Blair-744 101
1972

02. Zonal Anthropological Museum
Anthropological Survey of India
Port Blair- 744 101.
1955

ANDHRA PRADESH

01. Archaeological Site Museum
Alampur-509152
Nagar Dirstrict
1953

02 Archaeological Museum
Amravati - 522020
Dist. Guntur.
1951

03. Sri K.S R. District Archaeological Museum.
Anantpur Town, D.R.D.A. Complex
Dist. Anantpur
1992

04. Archaeological Site Museum
P.O. Chandavaram
Dist. Prakasam

05. Archaeological Museum
Raja Mahal, Chandragiri
Dist. Chittor - 517101
1985

06. Bhagwan Mahavir Museum
Cuddapath.

07. Baudhasree Archaeological Museum
Opposite A C. College.
Guntur- 522004.
1992

08 Health Museum
Public Gardens
Hyderabad 500004
1948

09. Jagdish and Kamla Mittal Museum of Indian Art
1-2-214/6, Gagan Mahal Road
Hyderabad- 500029.

10. Khajana Building Museum
Golconda, Hyderabad.

11. Salar Jung Museum
Hyderabad-500002.
1951

12. Site Museum
    Qutub Shahi Tombs Complex, Golconda
    Hyderabad.

13. Srisailam Pavilion,
    Directorate of Archaeology and Museums Gunfoundry.
    Hyderabad-500001.
    1997.

14. State Museum
    Public Gardens
    Hyderabad 500004.
    1930

15 Yeleswaram pavilion
    Directorate of Archaeology & Museums, Gunfoundry
    Hyderabad- 500001
    1964

16. Tribal Cultural Research and Training Institute
    Road No. 1. Banjara Hills Hyderabad.
    1963

17. A S.P Govt. Museum and Research Institute
    Rama Rao Pet, Kakinada.
    East Godavari District.
    1973

18. Archaeological Site Museums
    Kanuparthy (P.O.),
    Prakasam (Dist.)
    1983

19. Gandhi Centenary Museums
    Opposite R.T.C. Bus Station Complex
    Karimnagar-505001.
    1969

20. Archaeological Site Museums
    Kolanupaka (via Alir),
    Nalgonda District-508101.
    1964

21. Archaeological Site Museum
    Kondaparthi (P.O.)
    Jafergadh (M). Warangal.
    1994

22. Archaeological Museum
    Kondapur, Via Sengareddy,
    Dist. Medak, Via, Kandi-522285
    1952

23. District Archaeological Museum
    Kurnool.

24. Chitralaya, Besant Theosophical College
    Giri Rao Street, Madanapalle-517327,
    Chittor District.
    1934

25. District Archaeological Museums
    Pillalamarry, Mahbood Nagar-509002.
    1975

26. Archaeological Site Museum
Mylavaram Dam. Jammula Madugu (Via)
Cuddapah (Dist.) 516493.
1981

27. Archaeological Museum
Nagarjunakonda, Vijyapuri South Guntur
Distt.- 522439.
1949

28. District Archaeological Museum
Dept.of Archaeology and Museums, Pangal,
Nalgonda Town,Nalgonda-(Dist.).
1992

29. Rallabandi Subbarao Government Museum
on the bank of Godavari, Rajahmundry-1
1967

30. Sri R S.R.. Government Museum
Ullithota Street, Rajahmundry-1.
1967

31. Regional Science Centre,
Near Alipiri Gate, New Alipiri Bypass
Tirupati-517507.
1993

32. T T D Museum
223, G.N.Mada Street,
Tirupati-517501.
1980

33. Victoria Jubilee Museum
Bandar Road, Vijayawada- 520002
Krishna Distt.
1887

34. Anatomy Museum
Andhra Medical College, Department of Anatomy
Visakhapatnam-530001.
1923

35 District Archaeological Museum
Behind Municipal Office, K M C. Post
Warangal-506007.
1991

ARUNACHAL PRADESH

01. District Museum
P O. Along- 791001
West Siang Distt
1956

02. District Museum
P.O Bomdila, West Kameng
District-790001.
1956

03. District Museum
Changlang District- 792104.
1992

04. Jawahar Lal Nehru State Museum
Post Box No. 145,
Itanagar-791111.
1956

05. District Museum
Khonsa, Tirap
District-786630.
1956

06. District Museum,
P.O.Pasighat-791102.
East Siang Distt.
1956

07 District Museum
P.O. Tezu, Lohit
District-792001.
1956

08. District Museum
P.O. Ziro, Lower Subansiri District-791120.
1957

ASSAM

01. District Museum,
Barpeta-781301.
1987

02. Site Museum,
Bordowa, Dist Nowgaon.

03. District Museum
Darrang, Mangaldai (Shebarghat)
Pin-734125.
1987

04. District Museum
Dhubri.

05. District Museum
Diphu, Dist. Karbi Anglong

06. Anthropological Museum
Department of Anthropology, University of Guwahati
Guwahati-781014 1948

07 Assam Forest Museum
South Kamrup Division Guwahati.
1948-49

08 Geological Museum
University of Guwahati, Guwahati.

09 Assam State Museum
Directorate of Museums, Assam.
Guwahati-781001.
1940

10. Commercial Museum
University of Guwahati
Arts Building, Guwahati - 781014.
1957

11. Ethnographic Museum
Assam Institute of Research for Tribals and Scheduled Castes.
Guwahati
1977

12. Guwahati Medical College
Guwahati - 781015.

13. Museum, of Animal Husbandry and Veterenary Science
Assam Veterenary College, Guwahati

14 Museum of Veterenary Science
Assam Agricultural University, Khanapara Campus
Guwahati
1967

15 Regional Science Centre
Khanapara, Jawahar Nager
Guwahati-781022
1994

16. District Museum
Haflong, Dist N C.Hills. (No information available)

17. Sub-Divisional Museum
Hamren
Dist Karbi, Anglong

18. District Museum
B T. College Campus, Jorhat-1

19 District Museums
Kokrajhar

20. District Museums P.O.C.R. Building
Milan Nagar, Dist Dibrugath.
1987

21 Purvabharti Museums
Nalbari
1972

22. District Museums
Nowgaon

23. Sibsagar College Museums
(Hiranya Probha Memorial Library and Museum),
P O. Joysagar, District Sibsagar- 785665.
1950

24. District Museum
Tezpur, Sonipur-784001
1986

BIHAR

01 Begusarai Museum
Near Collectriat, Begusarai (Dist)

02 Bhagalpur Museum
Station Club, Sandis, Compound
Bhagalpur- 812001.
1970

03 Gandhi Smriti Sangrahalaya
Gandhi Ashram, Bhitiharwa.

04 Biharsarif Sangrahalaya, Biharsarif
1981

05 Archaeological Museum
Bodhgaya, Dist. Gaya-824231
1956

06. Sitaram Upadhyaya Museum
Buxar Quila, Ram Rekha Ghat Road, Buxar
1979

07. Chapra Sangrahalaya, Bus stand
Sakhchharta Bhawan, Chapra.
1981

08. Maurya Sangrahalaya, The Bihar Regimental Centre
Danapur Cantt- 801503.
1985

09 Channdradhari Museum
Station Road, Dighi Pokar
Darbhanga-846004.
1957

10. Maharajadhiraja Lakshmishwar Singh Museum
Mansarovar Dighi Tank Dardhanga
(Near Darbhanga Railway Station)
1977

11. Dumka Museum, Near T V.Tower, Duma,
Dist. Santhal Pargana.
1981

12 Gaya Museum, Near T.V.Tower, Duma,
District Board Campus
Gaya-823001
1952

13. Babu Kuwar Singh Memorial Museum,
Jagdishpur. Dist. Bhojpur
1972

14. Chandrashekhar Singh Museum
Dist. Jamui
1985

15. Ramchandra Shahi Sangrahalaya
Jubba Sahni Park, Raman Road, Muzaffarpur.
1979

16. Archaeological Museum
Nalanda.
1957

17. Nawadah Museum
Main Road, Nawadah District,
Nawadah-805110.
1974

18. Bhartiya Nritya Kala Mandir
Chajju Bagh, Patna.
1963

19. Department of Ancient Indian Histroy and Archaeology
Patna University, Patna-800005
1964

20. Diwan Bahadur Radhakrihna Jalan Museum,
Quila House, Patna City- 800008
1919

21 Gandhi Sangrahalaya
Ashok Rajpath, Patna- 800001
1968

22. Jana Nayak Karpoori Thakur Smriti Sangrahalaya
1, Deshrtna Marg, Patna - 800015.
1993

23. K.P Jayaswal Research Institute
Patna Museum Building
Patan - 800001.
1950

24. Patna Museum
Buddha Marg, Patna-Gaya Road, Patna-800001.
1917

25. Rajendra Smriti Museum
Sadaquat Ashram, Patna- 800010
1963

26 Shrikrishna Science Centre
West Gandhi Maidan, Patna-800001.
1978

27 Gallery Museum
The Punjab Regimental Centre Ramgarh Cantt
(Bihar-829130)
1979

28 The Sikh Regimental Centre
Ramgarh Cantt.
1976

29. Bihar Tribal Welfare Research Institute
Morabadi Road, Ranchi-834008

30. Department of Anthropology,
Ranchi University, Ranchi-834001.
1953

31. Ranchi Museum. Bihar Tribal Research Institute Building, Morabadi Road, Ranchi-8
1974

33. Archaeological Museum
P.O. and Distt. Vaisali-84128.
1971

CHANDI GARH

01. University of Punjab/Botany Department
Chandigarh
1947

02. City Museum
Government Museum Campus
Chandigarh-160010
1997

03 Government Museum and Art Gallery
Sector 10/C, Chandigarth
1968 & 1973

04. Herbarium & Museum
University of Punjab, Botany Department,
Chandigarth.
1947

05. Museum of Fine Arts
University of Punjab,
Chandigarh.
1968

06. .Zoology Museum
Department of Zoology, University of Punjab
Chandigarh-160014
1947

DELHI

01. Aitihasic Puratatva Sangrahalaya
Kanya Gurukul, Narela, Delhi-110040.
1963

02. Air Force Museum
Palam, New Delhi.
1967

03. Anthropology Department Museum
Department of Anthropology
University of Delhi 110007
1947

04. Archaeological Museum
Department of Anthropology
University of Delhi 110007
1947

05 Archaeological Museum
Red Fort Delhi.
1911

06 Gallery of Musical Instruments
Sangeet Natak Akademi, Rabindra Bhawan
Ferozeshah Road New Delhi-110001.
1964

07. Ghalib Museum Aiwan-e-Ghalib
M.S.Lane, New Delhi-110001.
1977

08 Indian War Memorial Museum
Naubat Khana Rad Fort, Delhi-110006.
1918

09 Indira Gandhi Memorial
1,Safdarjang Road, New Delhi-110011
1985

10. Indraprastha Museum of Art and Archaeology
B-17, Qutab Institutional Area, New Delhi-110016
1996

11 Museum of National Archives
National Archives of India, Janpath, New Delhi- 110001
1998

12. National Handicrafts and Handlooms Museum
Pragati Maidan, Bhairon Road, New Delhi-110001.
1956

13 National Museum
Janpath, New Delhi-110011
1949

14. National Children's museum
Bal Bhawan Society, India
Kotla Road, New Delhi-110002
1962

15. National Gallery of Modern Art
Jaipur House, New Delhi-110003
1954

16 National Gandhi Museum, Rajghat
New Delhi-110002.
1950

17. National Museum of Natural History
Barakhamba Road, New Delhi-110001.

18 National Police Museum
CGO Complex, Block no. 4, Ground Floor
Lodhi Road, New, Delhi-110003
1991

19 National Rail Transport Museum
Chanakyapuri New Delhi-110021
1977

20. National Science Centre
Near Gate No 1, Bhairon Road, Pragati Maidan,
New Delhi-110001
1992

21 Nehru Memorial Museum and Library
Teen Murti House, New Delhi
1964

22 Rajputana Rifle Museum
The Rajputana Rifles Regimental Centre
Delhi Cantt-10
1987

23 Shankar's International Dolls Museum,
Nehru House, 4 Bahadur Shah Zafar Marg
New Delhi-110002
1965

24. Sanskriti Kendra, Anand Gram, Aya Nagar Mehrauli
Gurgaon Road, New Delhi- 10047.
1979

25. Sports Museum
Sports Authority of India, J.N. Stadium. Lodi Road
New Delhi-110003
1984

26. Sulabh International Museum of Toilets
Mahavir Enclave, Palam Dabri Marg,
New Delhi-110045.
1994

27. Tibet House Museum
1 Institutional Area, Lodi Road, New Delhi-110003
1965

28. Tribal Museum
Thakkar Bapa Smarak Sadan, Dr. Ambedkar Road,
New Delhi-110055.
1958

GOA

01. Institute Menzes Braganza
P.O. Box 221, Panaji, Goa-403001
1871

02. Goa State Museum
Near E. D. C. Complex, Kadamba Bus Stand, Panaji
Goa-403001.
1977

03. Museum of Christian Art
Paco Patriarchal Altinho, Panjim
Goa-403001.
1994

04. Archaeological Museum
Archaeological Survey of India
Velha Goa, (Old Goa)-403402.
1964 & 1982

GUJARAT

01. B.J. Medical College
Dept. of Pathology and Microbiology including Helmonthology
Ahmedabad.
1976

02 Calico Museum of Textiles
Sarabhai Foundation, Retreat Shahibag, Ahmedabad- 380004.
1949

03. Gandhi Smarak Sangrahalya, Harijan Ashram,
Ahmedabad-380027.
1952

04. Gujarat Museum Society,
Culture Centre, Kocharle, Ahmedabad.
1961

05. Kite Museum, Sanskar Kendra
Ahmedabad Municipal Corporation, Kocharale
Ahmedabad-380006.
1985

06. Lalbhai Dalpatbhai Museum
Near Gujarat University, Ahmedabad-380009.
1985

07. Museum of Gujarat Vidyasabha and
B.J.Institute of Learning and Research
H.K Hall Compound, Ashram Road,
Ahmedabad-380009
1939

08. Shreyas Folk Museum
Shreyas Kalpana Mangaldas Balayatan Museum of Toys
Crafts & Performing Arts, Shreyas Foundation Shreyas
Hill,Nr. Shreyas Railway Crossing, Ambawadi.
Ahmedabad-380015.
1960,1976 & 1982

09 Tribal Museum
Tribal Research and Training Institute
Gujarat Vidyapith Ahmedabad- 380014.
1962

10. Vechaar Utensils Museum
Opp Vasna Tol Naka, Juhapura, Ahmedabad-380055.
1981

11. Shri Girdharbhai Sangrahalaya
Children's Museum, Amreli-365601.
1955

12. Arts and Crafts Museum
Gandhi Smriti, Bhavnagar-364001.
1963

13. Barton Museum
Gandhi Smriti, Bhavnagar-364001
1884

14. Children Museum
Gandhi Smriti, Bhavnagar-364001
1959

15. Gandhi Museum
Gandhi Smriti, Bhavnagar-364001
1955

16. Kachchh Museum
Bhuj-370001
1877

17. Shree Rajani Parekh Arts and Shree Keshavlal Bulakidas
Commerce College Museum,
Cambay (Khambhat)-388620 (District Kaira)
1960

18 District Science, Garden Road
Dharampur-396050. Valsad District
1984

19. Lady Wilson Museum
P.O. Dharampur-396060, District Valsad
1928

20. Museum of Antiquities, Lakhoto
Jamnagar- 361001
1946

21. Darbar Hall Museum
Janta Chowk, Junagadh-362001
1966

22. Junagadh Museum
Sakkar Baug, Junagadh
1901

23 Archaeological Museum
Lothal.

24. Madosa College Muesum,
Madosa
1965

25. Prabhas Patan Museum
Prabhas Patan, District Junagadh- 360001
1951

26 Watson Museum, Jubelee Garden, Rajkot-360001.
1888

27. Saputara Museum, Saputara
Dist, Dang
1970

28 Sarbar Vallabbhai Patel Museum
Sonifalia, Surat-395003
1890

29 Health Museum
Sayaji Bag, Vadodara
1932

30 Maharaja Fateh Singh Museum
Laxmi Vilas Palace Compound
Jawahar Lal Nehru Marg Vadodara.
1961

31. Museum of Archaeology and Ancient History
    Faculty of Arts, M.S. University of Baroda, Vadodara.
    1950

32. Museum and Picture Gallery,
    Sayaji Park, Vadodara-390018.
    1894

33. University Museum
    Museum Marg, Sardar Patel University
    P.B No 10. Vallabh Vidyanagar-388120
    1949

HARYANA

01 Home of Folk Art
   (Museum of Folk, Tribal & Neglected Art) 2009
   Sector 4, Urban Estate, Gurgaon-122001
   1984

02. Haryana Prantiya Puratatva Sangarhalaya
    Gurukul, Jhajjar, Distt. Rohtak
    1961

03. Sri Krishna Museum,
    Kurukshetra Development Board, Kurukshetra-132118.
    1987

04. Science Activity Corner
    Bal Bhawan, Barnala Road, Sirsa-125055.
    1995

HIMACHAL PRADESH

01. Bhuri Singh Museum
Chamba-176310.
1909

02 Puratatva Chetna Sangh 63/12 Chaya Vihar
Ramnagar, Mandi-175001.
1990

03. Shri Chandra Mani Kashyap Museum
Bhagwahan Muhalla, Mandi Nagar, Mandi-175001.
1957

04 Regimental Museum
1 GR and 4 GR, 14 GTC ;
Sabathu Dist Solan-173206
1980

05. Himachal State Museum
Near Chauramaidan Simla-171007.
1973

06 Regional Horticultural Research Station,
Mashobra, Simla-171007
1985

JAMMU AND KASHMIR

01. Amar Mahal Museum and Library
Jammu.
1975

02. Dogra Art Museum
Jammu-180001
1954

03. Stock Palace Museum
P.O. Box 8, Leh, Laddakh.

04. JAK LI Regiment Centre
Haft Chinar, Srinagar-190009.
1984

05. Kanchenjunga Museum
High Altitude Warfare School, Gulmarg.
1978

06 Sri Pratap Singh Museum
Lal Mandi, Srinagar-190008
1898

KARNATAKA

01 Archaeological Museum
Archaeological Survey of India, Aihole, Distt. Bijapur.
1907

02 Archaeological Museum. Archaeological Survey of India
Badami-587201

03. Kamataka Govemment Museum and Venkatappa Art.Gallery
Kasturba Road, Bangalore-560001
1865

04. Madras Sappers Museum and Archives
C/O Headquarters, Madras Engineer Group and Centre
Bangalore-560042
1979

05 Sashwathi Museum, NMKRV College for Women, Jayanagar
Bangalore-560011.
1974-75

06 Visvesvaraya Industrial and Technological Museum
(National Council of Science Museums),
No.1, Kasturba Road, Bangalore-560001.
1965

07 The Maratha LIRC
Belgaum-590009.

08 Government Museum
Basavakalyan Bidar District

09. Archaeological Museum
Gol Gumbaz, Bijapur- 586101
1892

10. Local Antiquities Museum
Chitradurga-577501
1951

11. Kannada Research Institute
Karnataka University, Dharwad-3.
1939

12. District Museum
Sedam Road, Gulbarga

13. District Science Centre
Municipal Gardens, Gulbarga-585103
1984

14. Archaeological Museum
Hampi, Kamalapur post
Bellary District-583221
1954

15. Government Museum
Maharaja Park, Hassan.
1977

16 Archaeological Museum
Helibid - 573121
Hassan District
1961

17. Archaeological Museum
Kannada Univesity Vidyaranya Campus
Kamalapur-583221, Dist Bellary.
1994

18. Keladi Museum and Historical Research Bureau
Keladi- 577401, Sagar TQ. Shimoga District.
1960

19. Kittur Rani Channamma Memorial Government Museum
Kittur. Dist. Belgaum-591115.
1967

20 Government Museum
Fort Madikeri-571201 (Kodagu District).
1970

21. Mahatma Gandhi Museum
Canara High School, Main Campus Dongerkeri
Kodialbail, Mangalore-575003.
1930

22. Shreemanthi Bai Memorial Government Museum
Biaji, Mangalore-575004, Dakshina Kannada District.
1960

23 Hasta Shilpa Heritage Museum
D-85, Anantnager Extension
Manipal-1991

24 Anthropological Museum
Anthropological Survey of India, Southern Region,
2963 Gokulam Road V.V. Mohalla, Mysore-570002.
1965

25 Folklore Museum
Kuvempu Institute of Kannada Studies
University of Mysore, Gangotri, Mysore-570006.
1968

26 Museum of Art and Archaeology
P.G Department of Ancient History and Archaeology
University of Mysore, Manasa Gangotri, Mysore- 570006
1972

27. Museum, Department of Anatomy, Medical College,
Mysore-570021.

28. Museum Department of Forensic Medicines
Medical College, Mysore-570021.

29. Museum Department of Pathology, Medical College,
Mysore-570021.

30 Museum, Department of Pharmacology, Medical College,
Mysore-570021

31. Sri Jayachamarajendra Art Gallery,
Jaganmohan Palace, Mysore-570001
1915

32. Janapada Loka, 1 Joor post, 53rd km
(Bangalore Mysore Road), Via Ramanagaram
Dist. Bangalore.
1979

33 Government District Museum,
Shivappa Nayaka Palace Complex
Fort Road, Shimoga- 577201
1950

34 Shri Chitapur Nath Museum and Art Gallery
Shirali (Uttar Kanara)-571454
1973

35. Tipu Sultan Museum,
Daria Daulat Bagh, Srirangapatna-571438, Madya Distt
1959

36. Rastrakavi Govind Pai Sanshodhana Kendra,
M.G.M. College, Udupi-576102
1971

KERALA

01. Art Gallery and Krishna Menon Museum
East Hill, Calicut-673005.
1975

02. Regional Science Centre and Planetarium
Ward No. 5, Planetarium Road,
Near Jaffer Khan Colony, Calicut-673006
1997

03 Pazhassi Raja Archaeological Museum
East Hill, Calicut-673005.

04 Archaeological Museum, Mattancherry Palace
Cochin-682002.
1986

05 Archaeological Museum
Hill Palace Tripunithura-Ernakulam.

06. Pareekshith Thapura Museum
Darbar Hall, Ernakulam-16.
1976

07. Zoology and Botany Museum
Maharaja's College, Ernakulam
1874

08. Krishnapuram palace Museum
Kayamkulam.
1960

0.9 Kottarakkara Thampuran Memorial Museum of Classical Arts,
Kottarakkare, Kollam District
1983

10. Koyikkal Palace, Nedumangad
    Thiruvananthapuram Dist.-695541.
    1992

11. Art Museum, Department of Museums and Zoos
    Thiruvananthpuram-695003.
    1857

12. Natural History Museum, Department of Museums and Zoos.
    Thiruvananthpuram-695001.
    1857

13. Shri Chitra Art Gallery Thiruvananthapuram-1.
    1935

14. Shree Moolam Shastyabdapurti Memorial Institute,
    P.B.No 171, Puthenchantai,
    Thiruvananthpuram-695001
    1917

15. Archaeological Museum,
    Kollengode House, Chembukavu, Thrissur-680020
    1947

16. State Museum and Zoo.
    Thrissur- 680020.
    1885

17. Trivandrum Children's Museum
    Kerala State Council for Child Welfare, Thycaud,
    P.O. Thiruvananthapuram-695014
    1981

MADHYA PRADESH

01. Local Museum
Bhanpura.

02. Birla Museum, Valladh Bhavan,
(This is a Sister institution of Prachya Niketan,
a centre of advance studies in Indology and Museology)
Bhopal - 462004.
1971

03. Bharat Bhawan. J. Swaminathan Marg, Shamla hills
Bhopal-462002.
1982

04. National Museum of Man
(India Gandhi Rashtriya Manav Sangrahalaya)
Simla Hills, Post Box No 2, Bhopal- 462013.
1974

05. Regional Museum, of Natutal History
Paryavaran Parisar, E-5, Arera Colony, Bhopal-462016.
1997

06. Regional Museum, of Natural History
Paryavaran Parisar, E-5, Arera Colony, Bhopal-462016.
1995

07. State Museum
Banganga Marg Bhopal.
1964

08. Tribai Museum
Tribal Research Institute, 35, Shyamala Hills, Bhopal.
1954

09. State Tribal Museum
Tribal Research Institute, Circular Road,
Chhindwada - 480001
1954

10 Puratattva Sangrahalava
Ward No. 1 (Purana Girjaghar), Damoh
1970

11. District Museum
Dhar
1902

12. State Museum
Dhubala Nowganj (BKD), Distt. Chhatarpur.
1955

13. Archaeological Museum
Archaeological Survey of India. Gwalior Fort, Gwalior.

14. Archaeological Museum, Gujari Mahal, Gwalior
1922

15 H H. Maharaja Jiwaji Rao Scindia Museum
Jai Vilas Palace, Lashkar, Gwalior-474009.
1964

16. Municipal Museum
Moti Mahal Campus, Gwalior-474007
1922

17. Science Activity Corner
(National Council of Science Museums)
Bal Bhawan, Stadium Road, Gwalior-474002.
1995

18 The Central Museum
Bombay-Agra Road, Indore-45200.
1929

19 AOC Corps Museum
College of Materials Management
Post Box No 3, Jabalpur-482001
1926

20 Jammu & Kashmir Rifles
Gaurav Sangrahalaya, Regimental Centre, Jabalpur.
1989

21 Rani Durgawati Museum
Bhawartal, Jabalpur Tel 20065
1976

22 Zonal Anthropological Museum
Anthropological Survey of India
Vijay Bhawan, Jagdalpur, Distt. Bastar-494001
1978

23. Archaeological Museum
Khajuraho.
1910

24 AEC Museum, AEC Training College and Centre
Panchmarhi-461881
1983

25 Mahant Ghasidas Memorial Museum
Raipur-492001.

26. Hari Singh Gaur Archaeological Museum
Department of Ancient Indian History
Culture and Archaeology. University of Sagar-470003.
1958

27. Archaeological Museum
Archaeological Survey of India, Sanchi-464661.
1919

28. District Museum
Shivpuri.
1962

29. Forest School
Shivpuri.
1946

30 Digamber Jain Museum
Sonagir, Distt. Jhansi 19448

31. District Archaeological Museum
Vikram Kirti Mandir, Ujjain-456010.
1988

32. Scindia Oriental Research Institute
Vikram University, Dewas Road, Ujjain-456010
1931

33. Vikram Kirti Mandir
Vikram University, Ujjain-456010.
1965

34. District Archaeological Museum
Vidisha. Tel: 32592.
1964

35. The Grenadiers Museum
C/O The Grenadiers Regimental Centre
Jabalpur-482001.

36. Akar Guria Garh
Old Jail Campus, Bhopal.

37. Madhava Rao Sapre Smiriti Samachar Patre Sangrhalaya and Research Institute
3 Sapre Marg, Bhopal- 462003.
1984

38. National Telecom Museum
Dak Bhawan, 6th floor, Hoshangabad Road, Bhopal- 462015.
1995

39 District Archaeological Museum
Vyankar Bhawan, Kothi Compound, Reeva.
1989

40 Tulsi Archaeological Museum
Ramvan, Satna.
1977

MAHARASHTRA

01. History Museum
Ahmednagar College, Ahmednagar-414001
1965

02. MIRC Museum,
The Headquarters, The Mechanised Infantry Regimental Cen[illegible]
Ahmednagar.
1995

03. Shri Bhavani Museum and Library
Aundh (Satara)-415510.
1938

04. Regional Museum
Soneri Mahal, Aurangabad-431004.
1979

05 1.V K. Rajwade Sanshodhan Mandal Museum
Gali No. 1, Dhule-414001
1932.

06 Kolhapur Museum
Town-Hall, Kolhapur-416002.
1946

07 Anatomy Museum
Seth G.S. Medical College Parel, Mumbai-400012
1925

08 Dr. Bhau Daji Lad Museum
91 A, Dr. Babasahab Ambedkar Road, Byculla
Mumbai-400027.
1872

09. Framgi Dadabhoy Alpaiwalle Museum
Khareghat Memorial Building, Khareghat Colony
N.S Patkar Marg, Mumbai- 400007
1954

10. Heras Institute of Indian History and Culture
St. Xavier's College, Mumbai-400001
1926

11. Jehangir Nicholson Gallery of Modern Art
National Centre for the Performing Arts, Nariman Point
Mumbai- 430021
1976

12. Mumbai Natural History Society
Hornbill House, Shahid Bhagat Singh Road
Mumbai-400023
1883

13. Nehru Science Centre
Dr. E Moses Road, Worli, Mumbai-400018.
1985

14. Pathology Museum
Department of Pathology, Grant Medical College
Mumbai-400008
1845

15 Pathology Museum
Seth G S Medical College, Parel, Mumbai-400012
1925

16. Prince of Wales Museum
159/61, Mahatma Gandhi Road, Fort, Mumbai-400023.
1905

17 Central Museum
Nagpur-440001
1863

18. Raman Science Centre
Opp. Gandhi Sagar, Near Phule Market, Nagpur-440018
1992

19. Zonal Anthropological Museum
Anthropological Survey of India.
11, Seminary Hills, Nagpur-6.
1978

20. Regional Museum
J-2, Magh Sector, Ashokuan, CIDCO-Nasik.
1986

21 Regiment of Artillery Museum
Regiment of Artillery Association, Nasik Road Camp-422102
1970

22. Sarvajanik Wachanalaya Vastusangrahalaya
Tilak Path, Nasik-422001
1962

23 Ramlingappa Lamture Museum
TER Tal & Dist Osmanabad
1979

24 Archaeology Museum
Yeravad, Daccan College, Pune
1939

25 Bharat Itihasa Samshodhaka Mandala Museum
1321, Sadashiv Peth, Pune- 411030
1910

26 Gandhi National Memorial
Agakhan Palace, Pune-411014
1972

27. Ethnological Museum
Tribal Research and Training Institute
28 Queens Garden, Pune-411001
1962

28. Mahatma Phule Vastu Sangrahalaya
Ghole Road, Pune - 411004.
1875

29. Maratha History Museum
Deccan College, Yerawada, Pune-411906
1939

30. Museum, of Arthropoda
471, Shaniwar peth pune-411030
1974

31 Museum, Botanical Survey of India
Wastern Circle-7-Koregaon Road, Pune-411001
1956

32 Raja Dinkar Kellar Museum
1378, Shukrawar Peth, Nathu Bag,
Raja Kelkar Museum, Street, Pune-411002
1975

33. Sangali Museum
Rajwada Campus Sangali- 416416
1954

34. Shri Chhatrapati Shivaji Maharaj Museum
Shetkari Nivas Building, Near S.T Stand, Satara
1966

35. Gandhi Smarak Sangrahalaya
Sevagram, Wardha.
1949

36. Magan Sangrahalaya
Dr.J C. Kumarappa Road. Maganwadi, Wardha-442001.
1938

MANIPUR

01. Anthropological Museum
Manipur University, Canchipur
1982

02 Manipur University Museum
Manipur University Complex, Canchipur
1982

03 Agriculture Museum
Sanjenthong, Imphal Distt
1989

04. Biological Museum
Manipur Zoological Garden, Iroisemba, Imphal
1988

05 Children's Museum cum Doll house,
Bal Bhawan Khman Lampak, Inphal.
1988

06. Leimarel Museum, and Research Centre
Majid Road, Paona Bazar, Imphal, West Dist-795001
1998

07. Manipur State Museum
Pologround, Imphal-795001
1969

08. Mutua Museum
Keishampat Junction, Imphal
1978

09. Police Museum
1st Manipur Rifle Campus, Imphal.
1991

10 Ragailong Museum
Ragailong, Minuthong, P.O Imphal
1991

11 State Kala Akademi Museum
Khuman Lampak, Imphal-Distt
1978

12 Tribal Research Institute Cum Museum
Chingmeirong Adirnjati Complex, Imphal
1991

13 Peoples' Museum, Kakching
Kakching Khullen Paji Leikai, P O Kakching Bazar-795103
1981

14. Koirei Museum
Koirei Nungbi, Ukhrul District

15 Medical Museums
Regional Medical College, Lamphel
1972

16. I.N.A. War Memorial Museum
I.N.A. Museum Complex, Moirang, Bishenpur District.
1969

17. The Thanging Museum
Lord Thanging temple Campus, Moirang, Bishnupur District.
1987

18. Living Museum
Sekta Village, B.P.O. Sekta, P.O. Lamlai, Dist Imphal
1991

19 Orient Museum, Tamenglong District.
1985

MEGHALAYA

01 Bishun Museum
Assam Regimental Centre. Happy Valley, Shillon-793007
1943

02. Meghalaya State Museum
Shillong

03 Tribal Research Institute, Mawlai, Shillong-793008
1974

04 Zonal Anthropological Museum, Nongrim Hills
Shillong-793003
1954

MIZORAM

01. Mizoram State Museum
Macdonald Hill, Aizawl.
1977

NAGALAND

01. State Museum
Directorate of Art and Culture, Nagaland, Kohima-797001
1970

ORISSA

01. Balasore Branch Museum
Fakir Mohan Memorial Building, P.O. Motiganj, Balasore
1983

02 District Museum
College Road, Baragarth-768028]

03 Baripada Branch Museum
P.O Baripada, Distt, Mayurbhanj
1903

04 Belkhandi Museum
P.O. Karla Munda Distt. Kalahandi.
1946-47

05. Berhampur Branch Museum
P.O. Berhampur-4 Distt Ganjam.
1978

06 Orissa State Museum
P.O. Bhubaneshwer - 750014.
1948

07. District Museum
District Library, Khandalpada Bolangir.

08. Museum, of Tribal artifacts
Crafts and Art Objects, SC/ST Research cum Training Institute Nayapali Bhubanshwar.
1952

09. Regional Science Centre, Pandit Jawaharlal Nehru Marg Bhubaneshwar-751013.
1989

10. Ganjam Lok Kala Sangrahalaya
Chattarpur, Ganjam-761020
1996

11. Dhenkanal Branch Museum
P O Dhenkanal, Distt Dhenkanal
1978

12 Dhenkanal Science Centre
near Rajbati Dhenkanal
1995

13 Jeypore Branch Museum
P.O. Jeypore, Distt Koraput-764001
1976

14 Khariar Museum
Opposite Block Office, Main Road, Rajkhariar
Distt Nauparha-766107.
1976

15. Khiching Branch Museum
P.O. Khiching-757039, Distt. Mayurbhanj
1922

16. Archaeological Museum
P O. Khiching-757039, Distt. Mayurbhanj
1968

17. Tribal Museum
Koraput.
1976

18 Nrusinghnath Museum
Nrusinghnath Temple Complex, Nrusinghnath, Via Padampur
Dist Baragarh-768039
1997

19 Puri Museum
Station Road, (Infront of Jila School), Puri-752002
1992

20 Archaeological Museum
Archaeological Survey of India, Ratnagiri, Distt. Jaypur
1997

21 Branch Museum,
P.O. Salipur, Distt. Cuttack
1979

PONDICHERY

01. Bharathiar Memorial Museum-cum-Research Centre
20, Easwaran Dharamaraja koil Street, Pondicherry- 605001.
1972

02. Pondicherry Museum
1,Rue Romain Rolland, Pondicherry-605001
1983

PUNJAB

01. Central Sikh Museum
Clock Tower Building, Golden Temple,
Amritsar- 143001
1958

02. Maharaja Ranjit Singh Summer Palace
Ram Bagh, Amritsar
1977

03. Guru Tegh Bahdur Museum
Anandpur Sahib, Punjab
1982

04. Archaeological Site Museum
Dholbala, Hoshiar-pur
1970

05. Anglo-Sikh Memorial Museum
Feroze shah, Ferozepur.

06. Archaeological Museum
Sandhu Ashram, Hoshiarpur
1971

07. Museum, of Rural Life of Punjab
Punjab Agricultural University, Ludhiana-141004.
1971

08. Shaheed Bhagat Singh Museum
Khatkar Kalan, Nawan Shahr.
1980

09. Arms and chandeliers Gallery
Qila, Patiala.
1948

10. Art Gallery
Sheesh Mahal. Old Moti Bagh, Patiala.
1972

11. Medal Gallery
Bara Dari, Patiala.
1960

12. Archaeological Museum
Ropar.

13 Archaeology Site Museum
Uchha Pind, Sanghol, District Fatehgarth Sahib
1990

14 District Museum
Banasur Bagh, Sangrur
1972

RAJASTHAN

01. Archeological Museum
Ahar, Dist, Udaipur. 1962

02 Government Museum
Near Naya Bazar, Ajmer.
1904

03. Danmal Mathur Museum
Mayo College, Ajmer-305008
1948

04. Rajputana Museum
Ajmer
1908

05. Goverment Museum
Alwar-301001
1908

06 Government Museum, and Palace
Dala Ram Bagh Amber
1934

07. Jaigarth Fort Museum
Amber
1982

08 Government Museum
Inside the Fort, Bharatpur- 321001.
1944

09 Government Museum Bikaner
1937

10 Government Central Museum
Ram Niwas Garden Jaipur-302004
1886

11. Maharaja Sawai Man Singh II Museum,
City palace, Jaipur-302002
1959

12 S R C Museum, of Indology and Universal Institute of
Orientology, Nilambara
Prachya Vidyapath, 24, Gangwal Park, Jaipur-302004.
1960

13. Government Museum
Jhalawara.
1915

14. Botanical Museum
Botanical Survey of India, Arid Zone Circle
Post Bag No. 46, Subhash Nagar Jodhpur-342008.
1972

15. Government Museum
Umaid Park, Jodhpur-342001
1909

16. Mehrangarh Museum
Fort, Jodhpur-342001
1975

17 Umaid Bhawan Palace Museum
Jodhpur.
1979

18 Archaeological Museum
Archaeological Survey of India, Kalibangan
Distt. Ganganagar-335803

19. Government Museum
Kota-324002.
1951

20. Museum and Saraswati Bhandar
Kota.
1944

21. Government Museum
Janana Mahal, Mandore.

22 Birla Museum, Pilani,
Distt. Jhunjhunu-333031.
1954

23. Sir Chhotto Ram Memorial Museum
Gramothan Vidyapeety, Sangaria.
1938

24. Sikar Museum,
Sikar.
1945

25. Government Museum
Mt. Abu, Distt. Sirohi.
1965

26. Maulana Abul Kalam Azad Arabic and Persian Research Institute,
Tonk.
1978

27. Government Museum
Udaipur-313001
1817

TAMIL NADU

01 Zoology Museum
Department of Zoology, Annamalai University
Annamalai Nagar-608101.
1929

02. Anatomy Department Museum
Stanley Medical College, Chennai-600001
1942

03. Central Leather Research Institute
Adyar, Chennai-600020
1948

04. Department of Ancient History and Archaeology
University of Chennai, Chennai- 600009.
1962

05. Fort St. George Museum
Archaeological Survey of India, Chenni-600009
1948

06 Government Museum,
Pantheon Road, Egmcre, Chennai-600008
1851

07 The Zoological Museum
Madras Christian College, Tambaram, Chennai-600059.
1835

08 Theosophical Society Museum
Adyar Chennai-600020

09 College Museum
Tamil Nadu Agricultural University.
Coimbatore-641003.
1909

10. Gass Forest Museum
Institute of Forest Genetics & Breeding.
Coimbatore-641002.
1902

11. Government Museum
1217, Mettapalayam Road, Coimbatore-641043
1990

12. K.Sreenivasan Art Gallery & Textile Museum
Kasturi Sreenivasan Trust 'Culture Centre' Avanashi Road
Coimbatore Aerodrome Post, Coimbatore-641014.
1988

13. Government Museum
19, Hospital Road, Cuddalore-607001.
1987

14. Archaeological Site Museum
Municipal Campus, Brough Road, Erode-638001
1979

15. Government Museum
Municipal Campus, Brough Road Erode-638001
1987

16. Kalaimagal Meenakshisundram Archaeological Learning and Research Centre, Kamalarc, Kalaimagal Kalvi
Nilayam
Erode-638001.
1981

17 Sri Vasavi College History Museum
Sri Vasavi College, Erode-638316.
1984

18. Annai Library and Museum
Kannigapuram, Kanchipuram-631503
1974

19. Government Museum
Gandhi Memorial Road, Kanyakumari-622702
1991

20. Government Museum
Gandhi Road, Krishnagiri-635001
1993

21. Perarignar Anna Memorial House
54 C.N. Annadurai Street, Little Kancheepuram,
Kancheepuram Dist.
1980

22. Art Museum
Sri Meenakshi Sundareswarar Temple, Madurai- 625001
1966

23. Gandhi Memorial Museum, Tamukkam
Madurai-625020
1957

24. Government Museum
Gandhi Memorial Museum Campus, Madurai-625020.
1980

25. Marine Museum, of Mandapam Regional Centre of Central
Marine Fisheries Research Institute, P.O Marine Fisheries-
623520, Mandapam Camp. Dist. Ramnad.
1947

26. Marine Biology Museum
Centre of Advanced Study in Marine Biology
(Annamalai University), Parangipettai-608502.
1958

27. Government Museum
Thirugokarnam, Pudukkottai-622002
1910

28 Ramailngavilas Palace Museum
Department of Archaeology Ramanathapuram-623501
1979

29 Government Museum
Navalar Road, Salem-636001
1979

30. Government Museum
Rajeswari Kalyana Mandapam Building
Weekly Market Road, Sivaganga
1998

31 Sri Ranganathaswamy Temple Museum
Joint Commissioner/Executive Officer, Srirangam
1968

32 Art Gallery, Palace Buildings
Thanjavur-613009
1951

33. Raja Raja Cholan Museum
Palace Complex, Thanjavur
1984

34 Raja Serfoji II Memorial Hall
Sadar Mahal Palace, Thanjavur-613009
1997

35. Royal Palace Museum
Palace Complex, Thanjavur-613009
1994

36. Sarawati Mahal Museum
Palace Complex, Thanjavur-613009
1935

37. Tamil University Museum
Tamil University, Thanjavur-613001
1983

38 Thanjavur Maharaja Serfoji's Sarasweti Mahal Library Museum
Thanjavur palace Buildings, Thanjavur-613009.
1935

39 Arulmigu Aranganathar Thirukkoil
Thiruvarangam, Dist Trichi
1968

40 Padmanabhapuram Palace
Thuchalai Kanyakumari District Tamil Nadu
1956

41 Government Museum,
19/2, Bharathidasan Road Tiruchirapalli-620001
1982

42 St Joseph's College Museum
St Joseph College Tiruchirapalli-620002
1896

43 District Science Centre (National Council of Science Museums Govt of India), National High Way No. 7, Kokkirakulam, Tirunelveli-627009.
1987

44. Government Museum,
120-A, Trivandrum High Road, Palamkottai,
Tirunelveli-627002.
1992

45. Government Museum
Tiruvayur-610001
1998

46. Tribal Museum, Directorate of Tribal Research and Devel opment, Department of Adi Dravidar and Tribal Welfare,
M.Palada, Udhagai-4.
1996

47. Art Gallery. State Lalitkala Akademi
Department of Art and Culture,
70, Mysore Road, (Ooty)
Nilgiri-Distt. Udhagamandalam-643043.
1990

48 Government Museum
70, Mysore Road Udhagamandalam-643043
1989

49. Department of Anatomy
Christian Medicai College. Thorapadi, Vallore-632002
1942

50. Government Museum
Lakshmanaswamy Town hall, Vellore-632004.
1985

51. Madras Regiment War Museum
Madras Regiment Centre, Wellingto (Nilgiris)-643231
1993

TRIPURA

01. Tripura Government Museum
P.O. Agartala, West Tripura-799001
1970

UTTAR PRADESH

01. Archaeological Museum
Taj Mahal, Archaeological Survey of India,
Agra-282001.
1982

02. Chacha Nehru Gyan Pushpa
Three Dots School Complex, Ramghat Road, Aligarh
1982

03. University Museum, of Science and Culture General
Education Centre, Kennedy House,
Aligarh Muslim University, Aligarh-20200
1964

04. Agharkar Museum
Botany Department, University of Allahabad,
Allahabad-211002
1923

05. Allahabad Museum
Chandra Shekhar Azad Park,
Kamla Nehru Road, Allahabad
1931

06. Anand Bhawan Museum
Anand Bhawan, Jawaharlal Nehru Memorial Fund
Allahabad-211002
1971

07 Ganganath Jha Kendriya Sanskrit Vidyapeetha C S. Azad Park,
Allahabad-211002
1943

08. Archaeological Museum
Museums Department of Ancient History
Culture and Archaeology, University of Allahabad
Allahabad-211002.
1949

09 Anatomy Museum
M.L N. Medical College, Allahabad

10 Hindi Sangrahalaya
Hindi Sahitya Sammelan, Allahabad

11 Pd Govind Ballabh Pant Government Museum
Central lodge Almora
1980

12 Ram Katha Sangrahalaya
Raj Sadan, Ayodhya Dist FaiZabad
1988

13. Bundelkhand Chhatrasal Museum
Banda.
1955

14 Abai Smarak Panchal Sangrahalaya
125/5, Kishore Buildings, Kishore Bazar, Bareilly.
1974-75

15. Army Service Corps Museum
ASC School, Bareilly-243001
1965

16 Loka Sangraha Gita Dham Complex
P O Box 14, Bhimtal, Dist Nainital
1983

17 Government Educational Museum
Bulandshahar
1958

18 Botanical Survey of India
Northern Circle, 192-Kaulagarh Road
Dehradum-248195
1956

19. Forest Fesearch Institute and Colleges
P.O New Forest, Dehradun-248006
1906

20. Indian Military Academy
Dehradun-248004.

21. Zonal Museum, Anthropological Survey of India
North Western Region, 51-7, Hardwar Road, Dehradun.
1971

22. Anthropological Museum, Zoological Survey of India
Northern Regional Station, 13, Subhas Road,
Dehadun-248001.
1960

23. Dr Raj Bali Pandey Puratatva and Kala Sangrahalaya
M.M.M. Siksha Sansthan, Bhatpur Rani, Dcoria.
1970

24. Government Archaeological and Educational Museum
Deoria-274001
1950

25. Rajput Regimental Museum
The Rajput Regimental Centre, Fatehgarh-209601
1920

26 Archaeological Museum
Department of Ancient Indian History, Archaeology and
Culture, Gorakhpur University, Gorakhpur
1957

27. Botany Museum
Department of Botany, University of Gorakhpur,
Gorakhpur.

28 Commerce Museum, Department of Commerce
University of Gorakhpur, Gorakhpur
1969

29. Rahul Sangrahalaya
Department of Ancient Indian History
Gorakhpur University, Gorakhpur
1957

30. Rajkiya Baudh Sangrahalaya
Ramgarh Tal, Gorakhpur
1987

31 Zoological Museum
Department of Zoology,
University of Gorakhpur, Gorakhpur
1958

32. Archaeological Museum
Gurukul Kangri, Vishwavidyalaya, Hardwar - 249404
1945

33 Ayurvedic College Museum
Gurukul Kangri, Hardwar
1922

34 Zoological Museum
Gurukul Kangri University, Hardwar

35. Archaeological Museum
Department of Ancient History, Culture and Archaeology
T.D. College, Jaunpur.

36. Botany Museum
Department of Botany. T.D Post-Graduate College,
Jaunpur
1956

37. Government Museum
Jhansi
1978

38 Rani Laxmi Bai Palace and Collection of Sculptures
Archaeological Survey of India, Jhansi - 248001
1970-71

39 Mahatma Gandhi Hindi Sangrahalaya
Hindi Bhawan, Kalpi
1950

40 Commercial and Industrial Museum
Directorate of Industries, U.P Kanpur.

41 Sumitranandan Pant Vithika
Kausani, Distt. Almora
(A. Unit of Govt. Museum, Almora)
1987

42. Budh Sangrahalaya
Rahul Sanskritayan Sansthan, Kashinagar, Janpath,Padrauna
1997

43 Government Baudha Sangrahalaya,
Kushinagar, Dist. Padrauna.
1993

44. The Garhwali Museum
C/o The Garhwal Rifles Regimental Centre,
Landsdowne
1987

45. Anthropological Museum
Sri Jai Narain Degree College. Station Road. Lucknow.
1957

46. Archaeological Museum
Department of Ancient Indian History and Archaeology
Lucknow University, Lucknow - 226007
1960

47. Bal Sangrahalaya
Motilal Nehru Marg, Charbagh, Lucknow.
1957

48 Birbal Sahni Institute of Palcobotany
53, University Road, Lucknow - 226007
1946

49. Birbal Savitri Sahni Memorial Museum
686 - Birbal Sahni Marg, New Hyderabad,
Lucknow - 226007
1984

50. Botany Museum
Botany Department, Lucknow University,
Lucknow - 226007
1940

51. Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants(CIMAP)
Museum
Post Bag No.1, P.O. Ram Sagar Mista Nagar,
Lucknow-226016
1982-83

52. Crafts Museum
Central Design Centre, 8, Cantt. Road, Kaiserbagh.
Lucknow
1956

53. Department of Anatomy
K.G.Medical College, Lucknow-226003
1911

54. Department of Geology
University of Lucknow, Lucknow- 226007
1951

55. Department of Zoology
University of Lucknow, Lucknow
1921

56 Department of Forensic Medicine Museum
K. G. Medical College, Lucknow
1953

57. D. N. Majumdar Museum
L-II/31, Sector-B, Aliganj Scheme, Lucknow - 226024
1945

58. Ethnological Museum *
Department of Anthropology
Lucknow University, Lucknow - 226007
1951

59. Gandhi Museum
Gandhi Bhawan, Mahatma Gandhi Marg. Lucknow - 226001
1973

60. Geological Museum
Geological Survey of India, Northern Region
'Vasundhara' 2, Sector E, Aliganj, Lucknow - 226024
1961

61. Lok Kala Sangrahalaya,
Kala Parisar, Kaiserbagh, Lucknow
1989

62. Museum of College of Arts and Crafts
Lucknow
1911

63. Museum of Pathology
Upgraded Department of Pathology and Bacteriology
K G. Medical College, Lucknow - 226003
1913

64. Museum, National Botanical Research Institute
Rana Pratap Marg, Lucknow - 226007
1982

65. Regional Science Centre
Sector E, Aliganj Scheme. Lucknow - 226024
1989

66. State Museum
Banarsibagh, Lucknow - 226001
1963

67. Government Museum
Museum Road, Mathura - 281001
1874

68. Anatomy Museum
Anatomy Department, LLRM Medical College,
Meerut - 250102
1966

69 Department of Pharmacology
L.L.R M. Medical College, Meerut - 250004
1969

70. Museum of Botany Department,
Institute of Advance Studies, Meerut University
Meerut - 250001
1969

71. Museum of Pathology
Department of Pathology, L L.R M. Medical College,
Meerut

72. Museum of Zoology
Department of Zoology, Meerut College, Meerut.
1965

73. Social and Preventive Medicine Museum
Lala Lajpat Rai Memorial Medical College, Meerut
1966

74. Swantantrata Sangram Sangrahalaya.
Meerut

75. Government Educational Museum
Muzaffarnagar
1959

76. Zoology Museum
Department of Zoology, D.A.V. College,
Muzaffarnagar - 251001
1950

77. Zoology Museum,
P.G. Department of Zoology
Sanatan Dharm College, Muzaffarnagar - 251001
1970

78. War Museum
The Kumaon Regimental Centre, Ranikhet - 263545
1978

79 Geology and Geophysics Museum
Department of Geology and Geophysics
University of Roorkee, Roorkee

80 Group Museum and Archieves
Bengal Engineer Group and Centre, Roorkee - 247667
1978

81 Museum of the Department of Earth Science
University of Roorkee, Roorkee - 247667
1960

82. Survery Museum
Department of Civil Engineering.
University of-Roorkee, Roorkee - 247667
1950

83 Archaeological Museum
Sarnath, Varanasi - 221007
1905

84. University Museum of Himalayan Archaeology and Ethnog raphy
H. N. B. Garhwal University, Sringar - 246174
1981

85. Janpadiya Sangrahalaya
Super Market, Nagar Palika Parishad, Sultanpur - 228001
1990

86. Archaeological Museum
Sampurnand Sanskrit Visvavidyalaya, Varanasi

87 Bharat Kala Bhavan
Banaras Hindu University, Varanasi - 221005
1920

88 Departmental Museum
Ancient Indian History, Culture and Archaeology,
B H.U , Varanasi - 221005
1969

89. Geological Museum
Department of Geology, Banaras Hindu University
Varanasi - 221005.
1923

90 Maharaja Banaras Vidya Mandir Museum
Fort Ramnagar Varanasi
1964

91. Vrindaban Research Institute
Raman Ki Reti, Vrindaban - 281121
1968

92. Pakshi Sangrahalaya
Nawabganj Bird Sanctuary, Near Nawabganj Town.
Lucknow Kanpur Road. Dist. Unnao.

WEST BENGAL

01. Gandhi Smarak Sangrahalaya
14- Riverside Road. Barrackpore
1966

02 Ramakrishna Museum
Belur Math, Dist Howrah - 711202
1994

03 Acharya Jogesh Chandra Purakirti Bhavan
(Museum Section of Bangiya Sahitya Parisad Bishnupur (Branch),
P O Bishnupur, Dist. Bankura
1951

04. Gurusaday Museum (A Museum of Bengal Folk Art),
Bratacharigram, P O. Joka. Dist, 24 Paraganas,
(South) - 743512
1963

05 Bardhman Science Centre
Ramna Maidan, Baburbag, Burdwan - 713104
1944

06 Museum and Art Gallery
University of Burdwan, Rajbati, P.O. &
Dist. Burdwan - 713104
1965

07. The Academy of Fine Arts
Cathedral Road, Calcutta - 700 016
1933

08. Asiatic Society
1,Park Street, Calcutta
1784

09. Asutosh Museum of Indian Art
Centenary Building (Ground and First Floor)
Calcutta University. College Street, Calcutta - 700 073
1937

10 Bangiya Sahıtya Parisad Museum,
243/1, Acharya Prafulla Chandra Road, Calcutta - 700006
1894

11 Bırla Academy of Art and Culture Museum
108-109, Southern Avenue, Calcutta - 700 029

12. Birla Industrial and Technology Museum
19 A ggurusaday Road, Calcutta - 700 019
1959

13. Birla Planetarium
96, Jawaharlar Nehru Road, Calcutta
1962

14. Central Museum
Anthropological Survery of India, 2, Ripon Street,
Calcutta - 700 16
1981

15. Eastern Command Museum
Fort William, Calcutta - 700021
1986

16. Ethnographic Museum of the Cultural Research Institute
Schedule Casts & Tribes, Welfare Dept.
P1/4 CIT Scheme VII M, V.L P. Roadm Calcutta - 700 0554
1955

17. Faculty of Veterinary and Animal Science
Bidhan Chandra Krishi Viswa Vidyalaya,
37, Belgachia Road, Calcutta
1893

18 Government Industrial and Commercial Museum
45, Ganesh Chandra Avenue, Calcutta - 700 013
1939

19 Indian Museum
27 Jawaharlal Nehru Road, Calcutta
1814

20. Industrial Section
Indian Museum. 1. Sudder Street, Calcutta - 700 06
1887

21. Indian Institute of Pot Management CPT
New Traffic Building, (2nd floor),
40, Circular Garden Reach Road, Calcutta - 700043
1970

22. Industrial Safety Museum of Regional Labour Institute
Lake Town. Calcutta - 700 055
1965

23. Jute Museum
Jute Technological Research Laboratories, Indian Council of Agricultural Research, 12 Regent Park,
Calcutta - 700 040.
1945

24. Marble Palace Art Gallery and Zoo
46, Muktaram Babu Street, Calcutta - 700 007
1842

25. Maritime Museum and Training Centre
S.D S Rover Ganga, C/o Planning and Research Dept.
Calcutta Port Trust, 15 Stand Road, Calcutta - 700001
1993

26. Museum and Art Gallery
Ramakrishna Mission Institute of Culture
Gol Park, Calcutta - 700 029
1976

27 National Library
Rare Books Section, Alipore, Calcutta

28 Nehru Children's Museum
94/1, Chowringhee Road, Calcutta - 700 020
1972

29. Netaji Museum
Netaji Research Bureau, Netaji Bhawan, 38/2 Lala Lajpat Rai Road (Formerly Elgin Road), Calcutta - 700020
1957

30. Rabindra Bharati Museum
6/4 Dwarakanath Tagore Lane, Calcutta - 700007
1961

31. Science City
Dr. J.B.S. Haldane Avenue, Calcutta - 700046
1997

32. State Archaeological Museum
1,Satyen Ray Road, Behala, Calcutta - 700034
1962

33. State Archives of West Bengal
6,Bhowani Dutta Lane, Calcutta - 700 034
1910

34 Victoria Memorial Hall
1, Queen's Way, Calcutta - 70071
1906

35 Indo-French Cultural Centre and Museum
Depleix palace, The Residency, Strand Road,
Chandra Nagar- 712136, Dist Hoogly
1952

36. Akshaya Kumar Maitreya Museum
North Bengal University, Darjeeling - 734430
1965

37. Bengal Natural History Museum
Darjeeling
1915

38. Himalayan Mountaineering Institute
Jawahar Prabhat, Darjeeling - 734101
1954

39. Lloyd Botanic Garden
P.O. Darjeeling - 734101
1978

40. Padmaja Naidu Himalayan Zoological Park
Darjeeling
1972

41. West Bengal Forest School Museum
P.O. Dow-Hill (Kurseon), Darjeeling - 734204
1907

42 Amulya Pratnashala
P.O and Village · Rajbalhat, Hooghly
1955

43. College of Textile Technology
12, William Carey Road, Serampore, Hooghly
1959

44 Anand Niketan Kirtishala
P.O. Bagnan, Distt Howrah - 711303
1961

45 Central National Herbarium
Botanical Survey of India, India Botanic Garden,
P.O Botanic Garden, Howrah - 711203
1793

46. District Library,
Midnapore
1956

47. Sahitya Parishad Museum
Vidyasagar Memorial Hall, Vijayanagar Road,
Midnapore
1918

48. Rishi Bankim Library and Museum
Kanthalpara, Nailhati

49 Our Indian Project Museum
Ramkrishna Mission Vidyalaya
P.O. Narendrapur. 24, Parganasa.
1964

50 Digha Science Centre & National Science Camp
Foreshore Road. New Digha - 721428, Dist Midhnapore
1997

51. Sarat Smriti Granthaghar
P O and Village, Panitras, Dist. Howrah.
1956

52. Zilla Samgrahassla
Haripada Sahitya Mandir, Purulia - 723101
1960

53. Nandan Museum
Visva-Bharati, Santiniketan - 731235
1921

54. Rabindra Bhavan
P.O. Santiniketan, Dist. Birbhum
1942

55. Carey Museum
Serampore College, Serampore - 712201
1818

56. North Bengal Science Centre
National Highway No. 31, Transport Nagar,
P.O. Matigara, Siliguir - 734428
1997

57. Tamralipta and Research Centre
P.O. Tamluk
1973